

Aus dem  
Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. Ulrich Mansmann

**Determinanten und Konsequenzen von  
Schwindelerkrankungen in der Allgemeinbevölkerung**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Mathias Penger  
aus  
Eggenfelden  
2018

## **Meiner Familie**

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatlerin: Prof. Dr. Eva Grill, MPH

Mitberichterstatler: Prof. Dr. Michael Strupp, FRCP, FANA, FEAN

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. Ralf Strobl, Dipl. Statistiker

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 07.05.2018

## **Eidesstattliche Versicherung**

Penger, Mathias

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema „Determinanten und Konsequenzen von Schwindelerkrankungen in der Allgemeinbevölkerung“ selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, den 15.05.2018

Mathias Penger

.....

(Unterschrift)

## Inhaltsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>I</b>
<b>DARSTELLUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>II</b>
<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
1. Leitsymptom Schwindel .....	1
2. Epidemiologische Daten.....	2
2.1 Schwindel in Europa .....	4
2.2 Die Primärversorgung von Schwindel .....	5
3. Fragestellungen.....	6
4. Methoden .....	6
4.1 Publikation I: Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) .....	6
4.2 Publikation II: Health care utilization, prognosis and outcomes of vestibular disease in primary care settings: systematic review .....	8
5. Ergebnisse .....	9
6. Diskussion, Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf .....	9
<b>ZUSAMMENFASSUNG BEIDER PUBLIKATIONEN .....</b>	<b>11</b>
<b>SUMMARY OF BOTH ARTICLES .....</b>	<b>12</b>
<b>REFERENZEN.....</b>	<b>13</b>
<b>PUBLIKATION I: Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE) .....</b>	<b>17</b>
<b>PUBLIKATION II: Health care utilization, prognosis and outcomes of vestibular disease in primary care settings: systematic review .....</b>	<b>27</b>
<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>36</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

BPPV	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel
CAPI	Computer Assisted Personal Interview
EMBASE	Excerpta Medica Database
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
SHARE	Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
SHARE-ERIC	Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe – European Research Infrastructure Consortium

## **Darstellungsverzeichnis**

### **Darstellungen in der Einleitung**

Abbildung 1: Forest Plot der Prävalenzschätzung der eingeschlossenen Studien (eigene Darstellung)	<b>3</b>
Abbildung 2: Übersicht über Länder und Befragungswellen des SHARE (Quelle: SHARE-ERIC (62))	<b>7</b>

### **Darstellungen in Publikation I**

Table 1 – Weighted <sup>a</sup> descriptive statistics of study sample by country; n=69,225 (only participants with individual statistical weight were included).	<b>20</b>
Fig. 1 – Map of weighted prevalence of dizziness across Europe aged 50+ (n=69,225).	<b>22</b>
Table 2 – Weighted <sup>a</sup> prevalence of dizziness by age group and country in men (n=30,798) and women (n=38,427).	<b>22</b>
Table 3 – Results of the multilevel analyses (n=69,246).	<b>23</b>

### **Darstellungen in Publikation II**

Fig. 1 PRISMA flow diagram	<b>29</b>
Table 1 Study populations and characteristics of the included studies	<b>30</b>
Table 2 Description and verification of diagnoses of all included studies	<b>31</b>
Table 3 Outcomes measured in included studies	<b>32</b>

## Einleitung

### 1. Leitsymptom Schwindel

Schwindel ist keine eigene Krankheitsentität, sondern ein Symptom, unter dem verschiedene multisensorische und sensomotorische Syndrome subsumiert werden. Diese Syndrome unterscheiden sich hinsichtlich Pathogenese und Ätiologie, wobei Schwindel als unpräzises Symptom mehrere Empfindungen zusammenfasst. Diese reichen von einer fälschlichen Wahrnehmung der Bewegung oder des Drehens des eigenen Körpers und/oder des Raums, über Gleichgewichtsstörungen bis hin zu Benommenheit und Synkopen. Die einzelnen Schwindelsyndrome unterscheiden sich ferner hinsichtlich Dauer und Auslösbarkeit der Schwindelattacken. (1, 2)

Während mit dem deutschen Begriff Schwindel eine Vielzahl von Symptomen beschrieben wird, unterscheidet man im Englischen die beiden Termini „vertigo“ und „dizziness“, wobei ersterer als Drehschwindel Gefühle des Drehens und der Bewegung umfasst und unter letzterem ein allgemeines Unsicherheitsgefühl im Sinne eines Schwankschwindels zu verstehen ist (3). Daneben erfolgt häufig eine weitere Differenzierung hinsichtlich der Pathophysiologie in zentral- und peripher-vestibulären Ursprung sowie in funktionelle Schwindelerkrankungen. Für die Betroffenen sind die verschiedenen Ausprägungen der Symptome jedoch kaum zu unterscheiden, weshalb ihre Beschreibungen häufig nur bedingt Rückschlüsse auf die Ätiologie erlauben (2).

In der Medizin ist Schwindel ein häufiges Leitsymptom und einer der häufigsten Gründe warum Patienten den Arzt aufsuchen (4). Eine aktuelle Schätzung aus Daten der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns geht davon aus, dass pro Jahr 10% der erwachsenen Bevölkerung wegen Schwindel einen niedergelassenen Arzt aufsuchen (5). Dabei sind Schwindel und Gleichgewichtsstörungen Symptome einer großen Anzahl zugrundeliegender Erkrankungen. Trotz der Häufigkeit gibt es bisher allerdings kaum einheitliche epidemiologische Daten zu Schwindel.

In einer repräsentativen, populationsbasierten Studie zeigte sich eine Lebenszeitprävalenz von Dreh- und Schwankschwindel von etwa 30% (6). Eine andere Studie ermittelte in einer über Hausärzte generierten Patientenbefragung eine 1-Monats-Prävalenz von Schwindel von 23% (4) und in einer weiteren Studie, die neurologische Notfallkonsile der Notaufnahme eines großen Klinikums der Maximalversorgung aus der Retrospektive auswertete, zeigte sich, dass Schwindel mit 12% nach Kopfschmerz (21%) und motorischem Defizit (13%) das dritthäufigste Leitsymptom in der neurologischen Notfallsituation ist (7). Dabei nimmt die Inzidenz von Schwindel mit dem Lebensalter zu (8), Frauen sind häufiger betroffen als Männer (9-11).

Die Ursachen für Schwindelerkrankungen sind zahlreich. Das Schwindelgefühl selbst resultiert aus einer Diskrepanz zwischen optischen, somatosensiblen und vestibulären Informationen. Häufigster Grund dafür ist eine Störung des vestibulären Systems. Im Vestibularapparat erfassen die Sinneszellen der drei Bogengänge Winkelbeschleunigungen und die der Otolithenorgane lineare Beschleunigungen und geben über den achten Hirnnerv, den Nervus vestibulocochlearis, Informationen über die Position des Kopfes an die Vestibulariskerne im Hirnstamm weiter. Nervenbahnen ins Rückenmark unterstützen die Haltungsregulation, geschlossene neuronale Verbindungen zu den Augenmuskeln gewährleisten über den vestibulookulären Reflex die Bildstabilisation bei Kopfbewegungen. Bei peripheren Schwindelerkrankungen kann die Störung durch eine Fehlfunktion im Innenohr, Labyrinth oder einer Beschädigung des Vestibularisnervs begründet sein. Die Genese zentral-vestibulärer Schwindelformen liegt in Läsionen in den zentralen Strukturen, etwa der Verbindungen zwischen Vestibulariskernen und Vestibulocerebellum, oder den vestibulären bzw. okulomotorischen Strukturen des Hirnstamms oder zwischen Thalamus und vestibulärem Kortex, begründet. (1) Funktionelle Schwindelformen entwickeln sich häufig in der Folge einer vorangegangenen vestibulären Schwindelerkrankung als sekundäre somatoforme Schwindelsyndrome oder können als primäre



somatoforme Schwindelsyndrome im Zusammenhang mit anderen psychischen Erkrankungen, wie einer Depression, Angst- oder Panikstörung entstehen (12).

Schwindelerkrankungen sind für die Betroffenen mit weitreichenden Konsequenzen verbunden. Die Patientinnen und Patienten klagen häufig über Beschwerden, die von Benommenheit, Gangunsicherheit und Gleichgewichtsstörungen, einem Gefühl der Bewegung des Raumes oder eigenen Körpers über Angst, Probleme beim Sehen, der Gangstabilisation und Haltungsregulation bis hin zu vegetativen Symptomen wie Nausea und Hyperhidrose reichen (1). In Reaktion auf diese Beschwerden kommt es nicht selten zu eingeschränkter Mobilität, Vermeidungsverhalten und sozialer Isolation sowie Angststörungen. Schwindel hat ein hohes attributables Risiko für Behinderung (13) und kann so erhebliche Auswirkungen auf die Lebensqualität der Betroffenen haben (14-18), teils bis hin zur Arbeitsunfähigkeit (19, 20). Zudem besteht für Schwindelpatientinnen und -patienten eine erhebliche Sturzgefahr (21, 22). In Folge eines Sturzes nimmt die Mobilität der Betroffenen aus Angst vor erneutem Stürzen häufig weiter ab (23).

Neben den persönlichen Folgen, haben Schwindelerkrankungen auch massive ökonomische Auswirkungen. Allein die direkten Sturzfolgen machen in Europa mehr als 1% der Kosten im Gesundheitssystem aus (21). Da die unterschiedlichen Schwindelsyndrome in der klinischen Praxis außerhalb spezialisierter Ambulanzen bislang meist nicht spezifisch diagnostiziert werden, erfolgt häufig auch eine unvollständige oder inadäquate Therapie (24). Die Folge sind eine weitere Zunahme der Beeinträchtigung, u.U. eine Chronifizierung der Symptompräsenz und damit vermeidbare Folgekosten.

## 2. Epidemiologische Daten

Generell ist die Datenlage zu Schwindelerkrankungen weltweit als knapp und inkonsistent einzuschätzen. GRILL ET AL. sehen dies in vier zentralen Problemstellungen begründet: Erstens fällt es den Betroffenen, im Gegensatz zu anderen klarer definierten Symptomen, wie Kopfschmerz oder Atemnot, schwer, ihre Beschwerden zu beschreiben. Zweitens werden Patientinnen und Patienten, die mit einer Erkrankung mit Schwindel vorstellig werden, von unterschiedlichen Fachbereichen wie etwa der Allgemeinmedizin, HNO, Neurologie, Psychiatrie, Kardiologie oder Augenheilkunde betreut. Drittens gibt es in der Medizin bislang keine allgemein akzeptierten und implementierten Diagnosekriterien. Und viertens sind die meisten Schwindelsyndrome nicht in den internationalen Diagnoseklassifikationssystemen, wie der ICD-10 repräsentiert. (25) Entsprechend dieser Unwägbarkeiten berichten die aktuell vorhandenen Forschungsarbeiten über unterschiedlich spezifizierte Schwindelsymptome und unterscheiden sich deutlich hinsichtlich Datenerhebung und Falldefinition, was die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Studien schwierig macht.

Um sich einen Überblick über die Häufigkeit von Schwindelerkrankungen in Europa zu verschaffen, wurde im Rahmen dieser Arbeit in einem ersten Schritt eine systematische Literaturrecherche in PubMed durchgeführt. Neben der Prävalenz wurde auch der aktuelle Stand zu Determinanten und Konsequenzen von Schwindelerkrankungen in der Allgemeinbevölkerung abgebildet. Der Forest Plot in Abbildung 1 gibt einen grafischen Überblick über die Prävalenzschätzungen der 29 eingeschlossenen Publikationen, die verwertbare Informationen hierzu enthielten. Die Prävalenz von Schwindel reichte von 3,1% (26) bis zu 45% (27). Bei einem Modell mit zufälligen Effekten ergibt dies eine durchschnittliche Prävalenz von 21%.

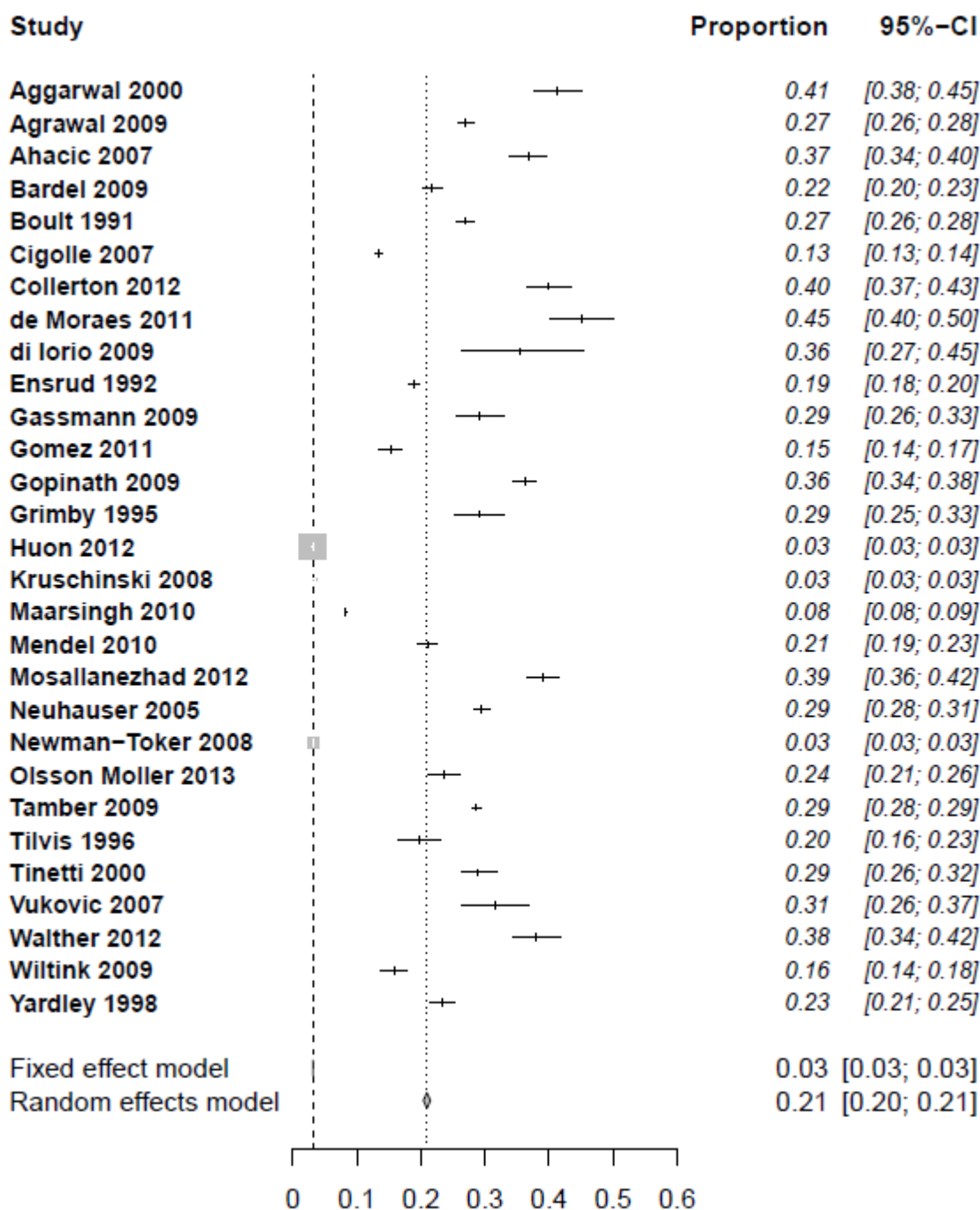


Abbildung 1: Forest Plot der Prävalenzschätzung der eingeschlossenen Studien (eigene Darstellung)

Neben den bereits genannten vier Punkten unterscheiden sich die eingeschlossenen Studien zudem deutlich hinsichtlich der betrachteten relevanten Zeiträume, in denen Schwindel vorliegt. Einige Studien versuchen die Lebenszeitprävalenz (9, 22, 28) zu erheben, andere berichten eine Punktprävalenz. Bei letzteren werden aber unterschiedliche Zeitspannen herangezogen. Diese reichen vom Vorliegen des Schwindelgefühls zum Zeitpunkt der Erhebung (26, 29-33), über Schwindel innerhalb der letzten Woche (34, 35), Schwindel innerhalb des letzten Monats (4, 19, 36), der letzten zwei (37), der letzten drei (38, 39), bzw. der letzten sechs (40) Monate, bis hin zu Schwindel im Zeitraum des letzten Jahres (10, 11, 27, 41-43). Des Weiteren liegen Publikationen mit unspezifischen zeitlichen Kategorien, wie „manchmal“ (44) bzw. „andauernd“ (45) oder ohne Angabe eines Zeitraums (16, 46, 47) vor.

Auch hinsichtlich der Operationalisierung von Schwindel weisen die Arbeiten deutliche Unterschiede auf. Lediglich zwei Studien sind so angelegt, dass neben dem Interview auch eine orthostatische Testung erfolgt

(10, 33). Eine Sonderstellung nehmen vier Arbeiten ein, die Daten vorhandener Register auswerten (26, 30-32). Diese Publikationen versuchen, das Vorliegen von Schwindel mittels bestimmter ICD-9-Diagnosen in den Versicherungsdaten einer nationalen Gesundheitsbehörde (26), spezifischer ICD-10-Diagnosen in den Registerdaten eines hausärztlichen Verbunds (30), einer bestimmten Suchstrategie in den dokumentierten Besuchsgründen und Medikationen in einem nationalen Hausarzt-Survey (31) und der Auswertung von Notaufnahmediagnosen einer nationalen Krankenhausstudie (32) abzubilden. Mehrheitlich aber versuchen die untersuchten Publikationen, in eigenen Erhebungen Schwindel als unspezifisches Symptom über persönliche oder schriftliche Fragen zum Vorliegen von Schwindelgefühlen abzubilden.

Die verschiedenen Zugänge zur Operationalisierung lassen bereits vermuten, dass es auch hinsichtlich der Stichprobengröße beträchtliche Unterschiede gibt. So liegen der kleinsten Studie 107 Probanden (34) zu Grunde, die Arbeit mit der größten Stichprobe bezieht sich auf Daten zu 16,8 Mio. Menschen (26). Obwohl in der Suchstrategie ein Filter zum Alter der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer vorgesehen war, sind die eingeschlossenen Artikel auch in dieser Hinsicht sehr heterogen. Nicht zuletzt ist festzuhalten, dass die einzelnen Forschungsarbeiten in unterschiedlichen geopolitischen Regionen durchgeführt wurden. Neben Erhebungen in verschiedenen europäischen Ländern (4, 9, 16, 19, 28, 30, 31, 33-35, 38-43, 46-49), sind auch Arbeiten, mit Studienpopulationen aus den USA (10, 22, 29, 32, 37, 44, 45), mehreren südamerikanischen Ländern (27, 36, 50), Australien (11), und aus dem asiatischen Raum (26, 46) enthalten.

Aufgrund dessen sollten die Ergebnisse auch vor dem Hintergrund der jeweils vorherrschenden Lebens- und Gesundheitsbedingungen sowie kulturellen Einflüsse betrachtet werden. Da aber, wie beschrieben, die einzelnen Publikationen mit ihren unterschiedlichen methodischen Zugängen kaum miteinander vergleichbar sind, können diese Einflüsse nicht identifiziert werden. Für einen fundierten Ländervergleich, der auch Rückschlüsse auf die Einflüsse der Makroebene zulässt, ist eine einheitliche Datenbasis, die mittels eines standardisierten Erhebungsinstruments in mehreren Ländern generiert wird, Voraussetzung. Ziel der vorliegenden Dissertationsschrift ist, einen Ländervergleich auf europäischer Ebene durchzuführen, um die epidemiologische Datenlage zu Schwindel in Europa zu verbessern. Dazu konnten Daten aus dem *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (SHARE) analysiert werden, der eine einheitliche Datengrundlage zur Verfügung stellt. Im Folgenden soll daher zunächst der aktuelle Forschungsstand zu Schwindelerkrankungen in den Ländern dargestellt werden, die am SHARE teilnehmen.

## 2.1 Schwindel in Europa

Auch die Forschungsarbeiten, die sich mit Schwindelerkrankungen in Europa beschäftigen, unterscheiden sich hinsichtlich Falldefinition, methodischen Zugangs und Ergebnisse deutlich untereinander. So ergibt die Auswertung der Patientenakten über sieben zusammenhängende Quartale aus 138 Hausarztpraxen in Deutschland von KRUSCHINSKI ET AL., dass bei 3,4% der Patientinnen und Patienten Schwindel diagnostiziert wurde (30). Dem stehen Befragungsergebnisse aus Deutschland gegenüber, die eine Prävalenz von Schwindel von 38,0% ohne spezifisches Zeitintervall bei Befragten über 60 Jahren in HNO-Praxen (47), von 15,8% während der letzten vier Wochen bei Befragten im Alter von 14 bis 90 Jahren (19) bzw. 29,2% während der letzten sechs Monate bei Personen über 65 Jahre (40) nachweisen, und die bereits genannte Lebenszeitprävalenz von 29,5% (9). Für Schweden konnten MENDEL ET AL. eine Lebenszeitprävalenz von 21,0% bei Befragten über 18 Jahren (43) und OLSSON MOLLER ET AL. von 23,6% bei Personen im Alter von 60+ (39) ermitteln. Daneben berichten drei weitere Studien in Schweden eine Punktprevalenz von 29% ohne spezifische Zeitangabe bei Befragten im Alter von 76 Jahren (16), von 21,8% bei Frauen im Alter von 35-64 Jahren (38) sowie von 36,8% für Schwindel innerhalb der letzten zwölf Monate bei Befragten über 77 Jahre (41). In einer Studie an Italienerinnen und Italienern über 65 Jahre konnten DI IORIO ET AL. bei 35,4% der Teilnehmenden Schwindel innerhalb der letzten Woche ermitteln (34). Eine Auswertung der Daten aus 104 Hausarztpraxen in den Niederlanden zeigt, dass Schwindel bei 8,3% der Patientinnen und Patienten

über 65 Jahre der Anlass für das Aufsuchen ihres Primärarztes war (31). In einer Längsschnittaltersstudie in den Niederlanden zu Personen im Alter über 60 Jahren lag die Prävalenz von regelmäßigem Schwindel bei der Ersterhebung bei 18,4%, nach sieben Jahren bei 18,9% und nach zehn Jahren bei 14,3% (51). Im Rahmen einer Befragung von Personen über 18 Jahren in Frankreich konnten BISSDORFF ET AL. eine Einjahresprävalenz von 59,2% von Schwindel, definiert als mindestens eines der drei Symptome vertigo, dizziness oder unsteadiness (Schwanken) nachweisen (52).

Obwohl die epidemiologische Datenlage zu Schwindel auch auf Europa bezogen knapp und inkonsistent ist, kann man zum einen, trotz teils erheblicher Unterschiede in den einzelnen Forschungsdesigns und deutlicher Abweichungen der Prävalenzschätzungen festhalten, dass Schwindel in Europa ein häufiges Symptom ist. Zudem stützen auch die einzelnen Publikationen für Europa die These, dass Frauen und ältere Menschen besonders häufig betroffen sind. Zum anderen sind den Forschungsarbeiten erste Hinweise auf Determinanten und Assoziationen von Schwindelerkrankungen zu entnehmen. Dabei konnten Risikofaktoren aus unterschiedlichen Bereichen identifiziert werden. Im Bereich soziodemografischer Kovariaten konnte, neben weiblichem Geschlecht und hohem Alter, der Einfluss von schlechterer Bildung (19, 31), alleinlebend (51) bzw. nicht verheiratet (16) und gesetzlicher Versicherung (31) auf Schwindel nachgewiesen werden. Gleichzeitig konstatiert aber auch eine Studie (38), dass die Prävalenz von Schwindel mit erhöhtem Alter signifikant abnimmt. Von den überprüften medizinischen Vorerkrankungen erwiesen sich Arthritis (51), verminderte Greifkraft (39), eingeschränkte Funktion der unteren Extremitäten (51), die psychologischen Prädiktoren Angst/Depression (51, 52) und Nervosität (39) und als sensorischer Faktor die Visusminderung (51) als Risikofaktor für Schwindelerkrankungen. Auch für bestimmte Medikamente, wie z.B. Nitrate (51) und Polymedikation (52) wurde der Einfluss auf Schwindel nachgewiesen. Bei den empirisch belegten Auswirkungen von Schwindel sind ein schlechterer subjektiver Gesundheitszustand (16, 40, 43) sowie eine niedrigere Lebensqualität bei Betroffenen (16) zu nennen.

Die beschriebenen Risikofaktoren können jedoch lediglich einen ersten Hinweis auf mögliche Determinanten geben und machen bereits deutlich, dass Schwindel von einer Vielzahl von miteinander verbundenen Wirkfaktoren beeinflusst wird. Dies kann u.a. am Risikofaktor Medikation veranschaulicht werden: So weisen BISSDORFF ET AL. darauf hin, dass der statistisch erwiesene Zusammenhang zwischen einer höheren Anzahl an Medikamenten und Schwindel differenziert zu betrachten und zu analysieren ist (52). Zwar ist von einigen Medikamenten bekannt, dass diese als Nebenwirkung Schwindelsymptome auslösen können. Gleichzeitig ist aber auch zu bedenken, dass häufig die Krankheiten selbst und nicht die Medikamente, die dafür verordnet werden, Schwindel implizieren. Kontrolliert man in der genannten Studie für die Anzahl der Medikamente, ist sogar eine Abnahme von Schwindel mit dem Alter zu beobachten, was darauf schließen lässt, dass der Einfluss nur für die Subgruppe Älterer relevant ist und bei Jüngeren andere Determinanten in Betracht zu ziehen sind. Insofern sind die bisher beobachteten Risikofaktoren dringend in weiteren bzw. einheitlichen Studien zu verifizieren.

## 2.2 Die Primärversorgung von Schwindel

Neben möglichen Determinanten für Schwindelerkrankungen ist auch die medizinische Versorgung von Schwindelpatientinnen und -patienten von Interesse. Etwa 45% von ihnen wenden sich zunächst an ihren Hausarzt (53). Mehrere Studien an spezialisierten Schwindelambulanzen stufen das Diagnose- und Überweisungsverhalten retrospektive als mangelhaft ein: BIRD ET AL. stellen fest, dass in 17% der untersuchten Fälle das Überweisungsverhalten unangemessen war, weil trotz medizinischer Indikation keine Überweisung erfolgte, unnötige, verspätete oder Überweisungen an die falsche Fachdisziplin vorgenommen wurden (54). In ihrem Vergleich neuro-otologischer hausärztlicher Schwindeldiagnosen mit denen eines spezialisierten Schwindelzentrums konnten GESER UND STRAUMANN erhebliche Unterschiede feststellen: Der Anteil der Patienten, die mit unklaren Schwindelsymptomen überwiesen wurden konnte an der Spezialambulanz

von 69,9% auf 10,5% reduziert werden, wozu insbesondere die Verdoppelung der Diagnosen von benignem paroxysmalem Lagerungsschwindel (BPPV) beigetragen haben dürfte (24). Da die meisten Schwindelsyn-drome, gerade auch der BPPV (55), relativ einfach und erfolgreich in der hausärztlichen Praxis behandelt werden könnten, macht dies einen hohen Fortbildungsbedarf deutlich. Auch GRILL ET AL., die das Ausmaß der Nutzung der Primärversorgung vor der Überweisung an eine spezialisierte Schwindelambulanz unter-suchten, kommen zu dem Schluss, dass Schwindel in der hausärztlichen Praxis bislang weder angemessen diagnostiziert noch therapiert wird (56). Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass die Pri-märversorgung von Schwindelpatientinnen und -patienten suboptimal ist.

### 3. Fragestellungen

Die bisherigen Ausführungen haben bereits deutlich gemacht, dass bzgl. Schwindel als unspezifischem Symptom in der Allgemeinbevölkerung ein erheblicher Forschungsbedarf sowohl bzgl. der Epidemiologie als auch Versorgung besteht. Primäres Ziel der vorliegenden Dissertationsschrift ist es daher zunächst, auf einer einheitlichen Datengrundlage, für mehrere europäische Länder verlässliche Prävalenzschätzer zu er-mitteln.

Weitere epidemiologische Ziele sind zum einen die bisher ermittelten Determinanten für Schwindel anhand einer einheitlichen Datengrundlage zu überprüfen. Zum anderen erlaubt der Ländervergleich den Einfluss von Makrovariablen zu untersuchen, also zusätzlich zu den Risikofaktoren auf individueller auch Risikofak-toren auf der Länderebene zu ermitteln.

Schließlich soll auch eine Einschätzung der Konsequenzen von Schwindelerkrankungen erfolgen. Mit einer systematischen Literaturrecherche und -auswertung soll der aktuelle Forschungsstand zu Versorgung, Di-agnose- und Überweisungsverhalten in der Primärversorgung und damit verbundenen Auswirkungen er-forscht werden.

### 4. Methoden

Für die ersten beiden Fragestellungen sollen auch die SHARE-Daten genutzt und Determinanten für Schwindel in der Allgemeinbevölkerung ermittelt werden. Zur Verfolgung der beschriebenen Fragestellun-gen wurden zwei Publikationen erarbeitet, die den Kern dieser Dissertationsschrift bilden. Die in den bei-den Forschungsarbeiten gewählten Methoden sind im Folgenden getrennt je Publikation dargestellt.

#### 4.1 Publikation I: Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Sur-vey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE)

Ziel der ersten Publikation war es, reliable Prävalenzschätzer für Schwindel in der Allgemeinbevölkerung Europas zu ermitteln sowie einen Ländervergleich durchzuführen. Des Weiteren sollten Determinanten für Schwindelerkrankungen auf der individuellen und auf der Länderebene bestimmt werden. Mit der einmaligen Datengrundlage des SHARE können diese Fragestellungen verfolgt werden.

Der SHARE ist eine multidisziplinäre, auf Mikrodaten beruhende Forschungsinfrastruktur zur Erforschung der komplexen Altersprozesse in Europa und als Datengrundlage für den angestrebten europäischen Län-dervergleich prädestiniert. Da der SHARE ex-ante harmonisiert ist, also sowohl Erhebungsdesign als auch Durchführung über alle Länder hinweg standardisiert sind, können statistische Artefakte, die auf länderspe-zifische Surveydesigns zurückgehen, minimiert werden (57). Damit bietet der SHARE eine einheitliche sys-tematische Datengrundlage, die erstmals eine Vergleichbarkeit zwischen den Ländern ermöglicht. Ursprung für die Entwicklung des SHARE war eine gemeinsame Erklärung des Europäischen Rates und der Europäi-

schen Kommission im Jahr 2000, in der diese im demografischen Wandel und seinen sozialen und ökonomischen Auswirkungen eine der drängendsten Herausforderung des 21. Jahrhunderts in Europa benennen und zum Aufbau einer längsschnittlichen europäischen Altersstudie aufrufen. In Reaktion darauf wurde ab 2002, finanziert durch das 5., 6. und 7. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission und ko-finanziert durch das US National Institute on Aging, am Mannheimer Forschungsinstitut Ökonomie und Demografischer Wandel der SHARE koordiniert und die Forschungsinfrastruktur aufgebaut. Im Jahr 2004 konnte die erste von insgesamt zehn im Abstand von zwei Jahren geplanten Erhebungswellen durchgeführt werden. Das Panel enthält detaillierte Daten zur gesundheitlichen, finanziellen, sozioökonomischen und familiären Situationen von Personen, die zum Zeitpunkt der Erhebung mindestens 50 Jahre alt sind und ihrer (jüngeren) Partnerinnen und Partner. Ausgebildete Interviewer erheben die Daten in computergestützten, persönlichen Interviews in der Häuslichkeit der Befragten (CAPI). Neben dem ausführlichen Fragenkatalog werden auch objektive Gesundheitsdaten in Form physikalischer Messungen (bspw. Grip-Strength-Test) und Biomarker (dried blood spots) erhoben. Als SHARELIFE betitelt nimmt die dritte Welle eine Sonderposition im Paneldatensatz ein, weil in ihr nicht die üblichen Längsschnittdaten abgefragt wurden, sondern eine retrospektive Erhebung über den bisherigen Lebensweg stattfand. Die Daten sind, nach Registrierung, für die Wissenschaft frei zugänglich. (58, 59)

Inzwischen hat der SHARE als European Research Infrastructure Consortium (SHARE-ERIC) einen neuen Rechtsstatus erlangt (60), wird am Munich Center for the Economics of Aging des Max-Planck-Instituts koordiniert und umfasst nach aktuell sechs durchgeführten Erhebungswellen Daten zu mehr als 120.000 Personen (in über 297.000 Interviews) aus 21 europäischen Ländern und Israel (61).

Die Teilnahme am SHARE ist von den Ländern jeweils national zu organisieren und zu finanzieren, weshalb, wie in Abbildung 2 ersichtlich, nicht alle Länder durchgehend teilnehmen konnten. Da es jedoch erklärtes Ziel der Arbeit ist, einen möglichst breiten Ländervergleich anzustellen, wurde ein Querschnittsdatensatz aus teils unterschiedlichen Erhebungswellen erstellt, in dem die aktuellsten Daten aller 20 Länder, die zum

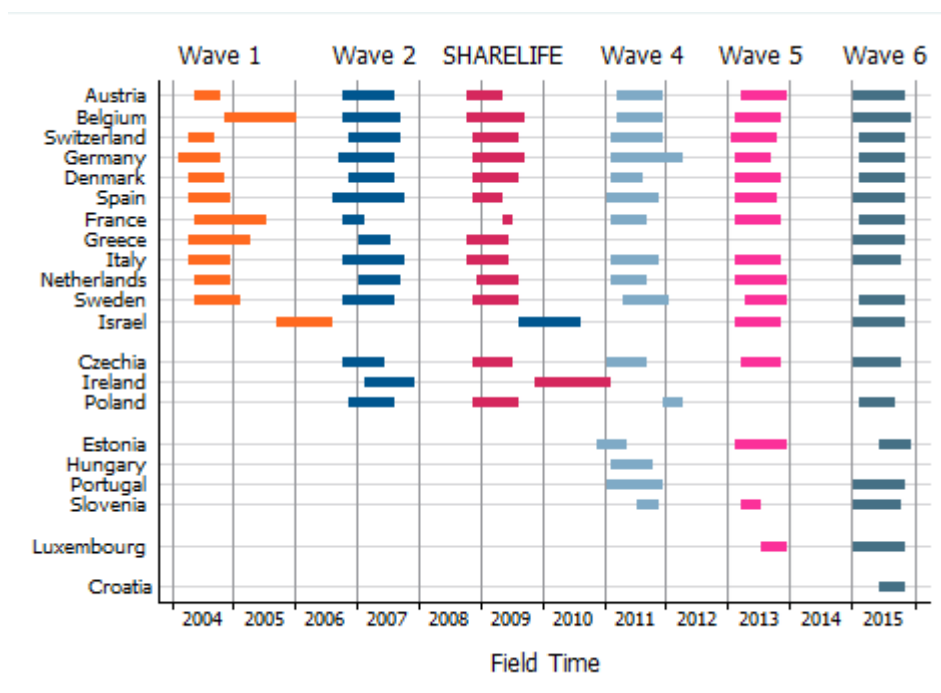


Abbildung 2: Übersicht über Länder und Befragungswellen des SHARE (Quelle: SHARE-ERIC (62))

Zeitpunkt der Erarbeitung der ersten Veröffentlichung (2014/15) am SHARE teilgenommen hatten, enthalten sind. Die damals neu veröffentlichten Daten der Welle 5 mit den 15 teilnehmenden Ländern Österreich, Belgien, Schweiz, Deutschland, Dänemark, Spanien, Frankreich, Italien, Niederlande, Schweden, Israel,



Tschechische Republik, Estland, Slowenien und Ungarn bilden die Grundlage und wurden um Daten aus der Welle 4 für Irland, Polen und Portugal sowie um Daten aus der Welle 2 für Griechenland und Irland ergänzt. Außerdem wurden die von SHARE-ERIC zur Verfügung gestellten Gewichte verwendet, um ungleiche Sampling-Chancen auszugleichen und repräsentative Aussagen treffen zu können (63). Da die Gewichte nur für Personen über 50 Jahre zur Verfügung gestellt werden, enthält der finale Datensatz mit dem der Ländervergleich durchgeführt wurde somit Daten zu insgesamt 69.225 Personen aus 20 Ländern.

Die Outcome-Variable Schwindel wird im SHARE über eine Frage zur Symptompräsenz innerhalb der letzten sechs Monate erfasst, wobei die Teilnehmenden aus einer Karte mit vier Symptomen die für sie relevanten auswählen. Dabei ist auch die Antwortkategorie „Schwindel, Ohnmachtsanfall“ vorgegeben. Personen, die diese ausgewählt hatten, wurden als Befragte mit Schwindel betrachtet.

Zudem wurden Daten auf der Länderebene zum Datensatz gespielt, um neben potentiellen individuellen Risikofaktoren, die aus dem SHARE auf Grundlage der beschriebenen Literaturrecherche entnommen werden konnten, auch länderspezifische Determinanten bestimmen zu können. Hierzu wurden folgende Kovariate gewählt, von denen bekannt ist, dass sie Einfluss auf die Gesundheit haben können: Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, staatliche Ausgaben für Soziale Sicherung, Grad der Urbanisierung und Temperatur.

Um den Einfluss von individuellen und länderspezifischen Risikofaktoren getrennt voneinander identifizieren zu können, wurde eine Multilevel-Regression berechnet. Diese geht von einer hierarchischen Datenstruktur mit einem sampling auf mehreren Ebenen aus und bezieht feste und zufällige Effekte in die Analyse ein (64). Zur Identifikation der Determinanten wurde die Ländervariable als zufälliger Effekt in die Analyse eingeführt, um nicht gemessene Ländereinflüsse zu berechnen. Alle Kovariate auf individueller und auf Länderebene wurden als feste Effekte betrachtet.

Der Doktorand war Erstautor dieser Publikation und damit hauptverantwortlich für die Konzeption, die Analyse sowie für die Erstellung des Manuskripts. Der Artikel wurde am 24. Juni 2016 bei der Fachzeitschrift *Public Health* eingereicht und nach einmaliger Revision am 04. April 2017 zur Publikation angenommen. Der Impact-Faktor der Zeitschrift betrug zu diesem Zeitpunkt 1.566.

#### 4.2 Publikation II: Health care utilization, prognosis and outcomes of vestibular disease in primary care settings: systematic review

Um der Frage nach der Primärversorgung von Schwindelpatienten nachzugehen, wurde eine systematische Literaturrecherche und –analyse durchgeführt. Im Mai 2015 wurde hierzu in den Datenbanken MEDLINE und EMBASE mit der Suchstrategie »‘vertigo’ OR ‘dizziness’ OR ‘vestibular’ AND ‘primary care’« nach relevanten Studien gesucht. Als Einschlusskriterien waren die Veröffentlichung in Englisch, ein Publikationsdatum innerhalb der letzten zehn Jahre und Schwindel oder eine Störung des vestibulären Systems als Primärdiagnose definiert. Da, wie beschrieben, die Datenlage zur Primärversorgung von Schwindelerkrankungen eher spärlich ist, wurden alle Studientypen und –designs, die über mehr als zehn Fälle berichten, einbezogen und aus Fall-Kontroll-Studien der Kontrollarm einbezogen, sofern dieser die Standardversorgung erhielt. Lediglich Medikamentenstudien wurden nicht einbezogen. Die Suchstrategie wurde auf ihre Sensitivität überprüft, indem getestet wurde, ob vorab als relevant eingeschätzte Abstracts auch tatsächlich unter den Treffern waren.

Die Titel und Abstracts der Studien, die diese Suchstrategie als Treffer lieferte, wurden unabhängig von zwei Reviewern auf die Einschlusskriterien geprüft. Im Folgenden wurde der Volltext der Publikationen, die so als relevant eingeschätzt waren, sukzessive überprüft. Alle Einschätzungen wurden im Konsens getroffen, bei Uneinigkeit traf der dritte Reviewer die Entscheidung. In einem ebenfalls pilotierten Schema für die Datenextraktion wurden Informationen zu Studiendesign und –population, Stichprobengröße, Land und

Diagnosekriterien sowie evtl. Outcomes eingetragen und anschließend von einem zweiten Reviewer überprüft.

Der Doktorand war Zweitautor dieses Artikels. Er war hauptverantwortlich für die systematische Literaturrecherche und war gemeinsam mit der Erstautorin Eva Grill verantwortlich für die Konzeption, die systematische Zusammenführung sowie Analyse der Ergebnisse und die Erstellung des Manuskripts. Der Artikel wurde am 10. Juli 2015 bei der Zeitschrift *Journal of Neurology* eingereicht und nach einmaliger Revision am 18. September 2015 zur Publikation angenommen. Der Impact-Faktor des Journals betrug im Jahr der Veröffentlichung 3.377.

## 5. Ergebnisse

Die Analyse der Daten aus dem SHARE ergab, dass insgesamt 12,4% der Teilnehmenden innerhalb der letzten sechs Monate von Schwindel betroffen waren. Bzgl. der Prävalenz weist der Ländervergleich eine Streuung von 6,5% in Slowenien bis 23,4% in der Tschechischen Republik auf. Bei der Betrachtung stratifiziert nach Altersgruppen und Geschlecht zeigt sich, dass Frauen mit 15,7% im Vergleich zu Männern mit 8,6% insgesamt häufiger betroffen sind und die Prävalenz mit dem Alter zunimmt. So steigt diese von 4,7% bei den Männern und 11,0% bei den Frauen in der Gruppe der 50-54-Jährigen auf bis zu 16,0% bzw. 27,4% bei den Teilnehmenden, die 80 Jahre und älter sind, an. Außerdem wurde ein signifikanter Einfluss auf die Präsenz des Symptoms Schwindel für folgende Determinanten auf der individuellen Ebene nachgewiesen: Weiblich, alleinlebend, höheres Alter, schlechtere Bildung, weitere physische Erkrankungen (pulmonal, kardio-vaskulär, Diabetes, Schlaganfall, Karzinome), Depression, Visusprobleme in Nähe und Distanz, Hörprobleme und weniger Bewegung. Bei den Risikofaktoren auf der Länderebene wurde nur ein höherer Grad der Urbanisierung als determinierend für Schwindel identifiziert.

Die systematische Literaturrecherche zur Primärversorgung von Schwindelpatientinnen und –patienten lieferte zunächst 215 Treffer, von denen 188 nach dem ersten Screening ausgeschlossen wurden. Nach der Durchsicht der verbliebenen Volltexte wurden elf weitere Arbeiten ausgeschlossen, so dass insgesamt 16 Artikel identifiziert werden konnten, die den Einschlusskriterien entsprechen und als relevant für die Analyse eingestuft wurden. Diese berichten insgesamt, ohne Berücksichtigung der Fälle aus landesweiten Registern, über 2.828 Patientinnen und Patienten. Die Studien zeigen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Diagnosekriterien, des Überweisungsverhaltens und der Therapie. So zeigte eine Studie, dass deutsche Hausärzte 48% ihrer Schwindelpatientinnen –patienten an einen Spezialisten überstellten, die in 18% eine Diagnose stellten, die von der hausärztlichen abwich (65), wohingegen in einer Studienpopulation von US-Veteranen lediglich 22% an einen Spezialisten überwiesen wurden (66). Zudem konnten in den eingeschlossenen Arbeiten keine signifikanten Verbesserungen in den von den Betroffenen berichteten Outcomes, wie etwa dem Dizziness Handicap Inventory, nach der Primärversorgung nachgewiesen werden.

## 6. Diskussion, Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf

Beide Publikationen dieser Dissertationsschrift bestätigen in Übereinstimmung mit der aktuellen Fachliteratur (12, 39, 52), dass Schwindel ein häufiges Symptom in der Allgemeinbevölkerung ist. Die Ergebnisse aus dem SHARE, die für die Bevölkerung 50+ repräsentativ sind, liefern erstmals Prävalenzschätzer für mehrere europäische Länder auf einer einheitlichen Basis und erlauben damit einen direkten Ländervergleich. Es zeigten sich große Unterschiede in den untersuchten Ländern von 6,5% in Slowenien bis zu 23,4% in der Tschechischen Republik. Als wichtige, einflussreiche Determinanten für Schwindel wurden auf individueller Ebene sowohl soziodemografische, medizinische und psychologische als auch sensorische Risikofaktoren und auf Länderebene ein erhöhter Grad an Urbanisierung identifiziert. Die Ergebnisse aus der Analyse zur Primärversorgung verdeutlichen, dass Schwindelpatientinnen und –patienten in der hausärztlichen Praxis



nach wie vor nicht optimal versorgt sind und es häufig zu unnötigen Überweisungen kommt, aber auch falsche Therapieansätze gewählt werden.

Die Erkenntnisse zu den Determinanten für Schwindel, die im Rahmen der ersten Publikation ermittelt werden konnten, decken sich mit der aktuellen Fachliteratur: So ist v.a. der dominierende Einfluss sensorischer Defizite (37, 44), einer hohen Anzahl von Nebenerkrankungen (27, 36) sowie schlechter Bildung (10, 35, 51) bekannt. Dass schlechter gebildete ältere Menschen besonders häufig unter Schwindelerkrankungen leiden zeigt auch eine aktuelle Studie (67) und deckt sich mit weiteren Befunden sozioökonomisch bedingter Ungleichheiten hinsichtlich des subjektiven Gesundheitszustands und der Mortalität in der älteren europäischen Bevölkerung (68). Auf der Länderebene konnte ein signifikanter Einfluss des erhöhten Grades der Urbanisierung eines Landes auf Schwindel nachgewiesen werden. Dies könnte sich zum einen dadurch erklären, dass bestimmte Reize, die in Großstädten üblicherweise vermehrt auftreten, wie große, sich bewegende Objekte sowie verwirrende Lichter und Geräusche Schwindelattacken auslösen können (20, 69). Zum anderen birgt das Leben in der Großstadt Herausforderungen, die die Mobilität erschweren und das Empfinden von chronischem Stress erhöhen und damit das Risiko für funktionellen Schwindel zusätzlich zu den organischen Ursachen, erhöhen können (70, 71).

Die zweite Publikation bestätigt, dass bei Schwindel von den Betroffenen zunächst überwiegend Hausärzte konsultiert werden. Dies ist zwar bereits seit längerem bekannt (53), jedoch sind im Umgang mit Schwindel in der hausärztlichen Praxis offensichtlich nach wie vor Defizite vorhanden: Zum einen sind die Diagnosen nicht ausreichend spezifiziert bzw. sind gut therapierbare Schwindelsyndrome wie der BPPV unterdiagnostiziert. Zum anderen sind die Überweisungsquoten immer noch zu hoch, was eine aktuelle Übersichtsarbeit (72) bestätigt. Darin zeigt sich nicht zuletzt eine unzureichende Therapie von Schwindelerkrankungen in der Primärversorgung.

Eine Schwäche der SHARE-Daten ist sicherlich die breite und unspezifische Erfassung von Schwindel als „Schwindel, Ohnmachtszustände“ innerhalb der letzten sechs Monate. Daher sollten zukünftige Studien die Prävalenz, Determinanten und die Versorgung definierter vestibulärer und nicht-vestibulärer Schwindelformen in Europa untersuchen. Insbesondere der Einfluss sozialer und von Umweltfaktoren sollte betrachtet, geschlechtsspezifische Unterschiede und die Auswirkungen unterschiedlicher Gesundheitssysteme und Behandlungsmethoden geprüft werden. Nicht zuletzt erscheint es sinnvoll, den Einfluss gesundheitlicher Aufklärung durch den Hausarzt und von Trainingsinterventionen, die die selbstberichteten Symptome verbessern, zu erforschen.

Aufgrund dieser Befunde scheint die Standardisierung von Diagnose und Behandlung von Schwindel in der Primärversorgung unausweichlich. Hierzu sollten praxisnahe Leitfäden, die die Einschränkungen hinsichtlich Zeit und Ausstattung der hausärztlichen Praxis berücksichtigen, entwickelt und eingeführt werden. Diese sollten pragmatische Anweisungen zum Umgang mit Schwindelpatientinnen und -patienten geben und angemessene Überweisungs- und Behandlungsentscheidungen ermöglichen, damit Patientinnen und Patienten mit behandelbaren Schwindelsyndromen zeitnah eine angemessene Behandlung erhalten und diejenigen mit schwerwiegenden Krankheitsbildern, die die Konsultation eines Spezialisten erfordern, der tertiären Versorgung zugeführt werden können. Zudem sollte die enge Zusammenarbeit von Spezialisten und weiteren Gesundheitsprofessionen Teil der Routine werden.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass weiterhin erheblicher Forschungsbedarf besteht.

## **Zusammenfassung beider Publikationen**

Schwindel ist eines der häufigsten Symptome in der Bevölkerung, jedoch ist die aktuelle Datenlage als inkonsistent und spärlich einzuordnen. Übergeordnetes Ziel dieser beiden Publikationen war es daher, zur Verbesserung der Datenlage beizutragen. Dabei sollten insbesondere epidemiologische Daten für Schwindel in der Allgemeinbevölkerung ermittelt und die Situation von Schwindelpatienten in der Primärversorgung beschrieben werden.

Die erste Publikation hat SHARE-Daten zu 69.225 Personen im Alter von 50+ aus 20 europäischen Ländern und Israel analysiert. Personen, die auf die Frage „Hatten Sie mindestens während der letzten sechs Monate eines der dort aufgeführten gesundheitlichen Probleme“ aus den gezeigten Symptomen „Schwindel, Ohnmachtszustände“ angegeben hatten, wurden als Teilnehmende mit Schwindel betrachtet. Die Gesamtprävalenz lag bei 12,4 % (Minimum: 6,5% in Slowenien; Maximum: 23,4% in der Tschechischen Republik).

Individuelle und länderspezifische Determinanten für Schwindel wurden mit einem Multilevel-Modell identifiziert. Als individuelle Risikofaktoren konnten festgestellt werden: hohes Alter, weibliches Geschlecht, allein lebend, schlechtere Bildung, Komorbidität (Lungenerkrankungen, Herzerkrankungen, Diabetes, Schlaganfall, Krebs), Depression, sensorische Defizite (eingeschränktes Sehen auf Nähe und Distanz, schlechtes Hören) und ein Mangel an physischer Aktivität. Auf der Länder-Ebene konnte ein signifikanter Einfluss für einen hohen Anteil von Bevölkerung in Großstädten nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass Schwindel eine weit verbreitete Beschwerde in der älter werdenden Bevölkerung Europas ist, die dringend mehr Beachtung finden sollte. Neben der Bestätigung bekannter individueller Risikofaktoren, ist insbesondere der Nachweis des Zusammenhangs einer steigenden Prävalenz bei einem hohen Anteil von in Großstädten lebender Bevölkerung interessant. Bei notwendigen weiteren Forschungen sollten daher Umwelt- und soziale Faktoren, Geschlechterunterschiede sowie die Rolle von Gesundheits- und Versorgungssystemen Berücksichtigung finden.

Die zweite Publikation wirft den Blick auf die gesundheitliche Versorgung von Personen mit Schwindelerkrankungen. Dabei wurde mit einer breit angelegten systematischen Literaturrecherche versucht, die gesamte wissenschaftliche Evidenz zur Primärversorgung von Patienten mit Schwindel zu erfassen, systematisch zu extrahieren und zusammenzuführen. Der Fokus lag dabei insbesondere auf der Nutzung, dem Überweisungs- und Therapieverhalten, sowie den Auswirkungen davon.

Mit den Suchbegriffen ‚vertigo‘ or ‚dizziness‘ or ‚vestibular‘ and ‚primary care‘ konnten 215 Studien identifiziert werden. Davon wurden 188 Arbeiten nach Sichtung von Titel und Abstract sowie weitere 11 Arbeiten nach Sichtung des Volltexts ausgeschlossen, weil sie nicht die Einschlusskriterien erfüllten. Die systematische Übersichtsarbeit umfasst somit 16 Studien mit 2.828 Patienten.

Die Ergebnisse der eingeschlossenen Arbeiten unterscheiden sich hinsichtlich Diagnose-Kriterien, Überweisung und Behandlung deutlich voneinander. Gleichzeitig konnten keine signifikanten Verbesserungen bei den Patienten nachgewiesen werden. Die Arbeit kommt daher zu dem Schluss, dass die Primärversorgung von Patienten mit Schwindelerkrankungen suboptimal ist. Um hier Verbesserungen zu erreichen, ist weitere Forschungsarbeit nötig, um die aktuelle Praxis in unterschiedlichen Ländern zu vergleichen. Insbesondere der Einfluss unterschiedlicher Gesundheitssysteme und die Auswirkungen von Behandlungen in der Primärversorgung, wie Trainingsinterventionen und gesundheitliche Aufklärung sollten dabei Beachtung finden.

## Summary of both articles

Vertigo and dizziness are among the most common symptoms in the general population, nevertheless the data currently available is scarce and inconsistent. Thus the superordinate aim of both publications was to contribute to the improvement of data. In doing so epidemiological data on vertigo and dizziness in the general population should be generated and the situation of patients suffering from vertigo or dizziness in primary care should be depicted.

The first publication analysed SHARE-data on 69.225 persons aged 50+ from 20 European countries, Switzerland and Israel. Participants choosing “Dizziness, faints or blackouts” from a list of symptoms on the question “„For the past six months at least, have you been bothered by any of the health conditions on this card?” were ascertained dizzy participants. Overall-prevalence was 12.4% (Minimum: 6.5% in Slovenia; Maximum: 23.4% in Czech Republic).

Individual and country-specific determinants for dizziness were identified using multilevel-models. The following risk-factors could be determined on the individual level: female gender, living alone, old age, poor education, presence of comorbidities, depressive symptoms, sensory problems and lack of physical activities. On the country-level a significant influence of a higher proportion of people living in urban areas could be detected.

The results make obvious that dizziness is a common complaint amongst the ageing European population and needs more attention. Besides the confirmation of previously known individual risk-factors, especially the association of rising prevalence with urbanisation is worthwhile. Therefore required further studies should investigate the role of possible environmental and social causes, examine the sex-specific differences and the impact of health systems and care modalities.

The second publication focuses on health care of patients with vertigo and dizziness in primary care settings. Therefore a broad systematic search on the literature was conducted aiming to collate all empirical evidence on primary care settings for patients with vertigo and/or dizziness, to systematically extract, and to synthesize it. Specific purpose was to distinguish health care utilization, therapeutic and referral behaviour and the outcomes associated with this.

Using the search-terms ‚vertigo‘ or ‚dizziness‘ or ‚vestibular‘ and ‚primary care‘, 215 studies could be identified. By screening titles and abstracts 188 studies were excluded. Screening full-texts led to the exclusion of another 11 studies not meeting inclusion criteria. The systematic review therefore consists of 16 studies covering 2.828 patients.

The included studies vary considerably in terms of diagnostic criteria, referral and therapy, but failed to show significant improvement of patient-reported outcomes. The systematic review comes to the conclusion, that health care of patients with vertigo and dizziness in primary care settings is suboptimal. Further studies, specifically cross-country-comparisons on the recent practices are needed to come to improvements. Especially the influence of different health care systems and outcomes of therapies in primary care, such as training interventions and education, should systematically be examined.

## Referenzen

1. Brandt T, Dieterich M, Strupp M. Vertigo - Leitsymptom Schwindel. Berlin Heidelberg: Springer; 2013.
2. Möckel M. Schwindel. In: Kasper DL, Fauci AS, Suttrop N, editors. Harrison's Innere Medizin Band 1. 19th ed. Berlin: ABW Wissenschaftsverlag; 2016.
3. Franko Zeitz P. Vertigo and dizziness. Ophthalmological addendum. Ophthalmologe. 2013;110(1):39-40.
4. Yardley L, Owen N, Nazareth I, Luxon L. Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners. 1998;48(429):1131-5.
5. Rieger A, Mansmann U, Maier W, Seitz L, Brandt T, Strupp M, et al. [Management of patients with the cardinal symptom dizziness or vertigo]. Gesundheitswesen. 2014;76(6):e32-8.
6. Neuhauser HK. Epidemiology of vertigo. Current opinion in neurology. 2007;20(1):40-6.
7. Rojl G, Ploner CJ, Mockel M, Leithner C. Neurological chief complaints in an emergency room. Der Nervenarzt. 2010;81(10):1226-30.
8. Davis A, Moorjani P. The epidemiology of hearing and balance disorders. In: Luxon L, JM F, A M, D S, editors. Textbook of audiological medicine. London: Dunitz; 2003. p. 89-99.
9. Neuhauser HK, Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, et al. Epidemiology of vestibular vertigo: a neurologic survey of the general population. Neurology. 2005;65(6):898-904.
10. Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001-2004. Archives of internal medicine. 2009;169(10):938-44.
11. Gopinath B, McMahon CM, Rochtchina E, Mitchell P. Dizziness and vertigo in an older population: the Blue Mountains prospective cross-sectional study. Clinical otolaryngology : official journal of ENT-UK ; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery. 2009;34(6):552-6.
12. Feurecker R, Dieterich M, Eckhardt-Henn A, Becker-Bense S. Somatoform vertigo syndromes. Fortschr Neurol Psychiatr. 2015;83(3):135-41.
13. Mueller M, Strobl R, Jahn K, Linkohr B, Peters A, Grill E. Burden of disability attributable to vertigo and dizziness in the aged: results from the KORA-Age study. Eur J Public Health. 2013.
14. Grill E, Bronstein A, Furman J, Zee DS, Muller M. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Core Set for patients with vertigo, dizziness and balance disorders. J Vestib Res. 2012;22(5-6):261-71.
15. Neuhauser HK, Radtke A, von Brevern M, Lezius F, Feldmann M, Lempert T. Burden of dizziness and vertigo in the community. Archives of internal medicine. 2008;168(19):2118-24.
16. Grimby A, Rosenhall U. Health-related quality of life and dizziness in old age. Gerontology. 1995;41(5):286-98.
17. Lopez-Escamez JA, Gamiz MJ, Fernandez-Perez A, Gomez-Finana M. Long-term outcome and health-related quality of life in benign paroxysmal positional vertigo. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2005;262(6):507-11.
18. Mueller M, Strobl R, Jahn K, Linkohr B, Ladwig KH, Mielck A, et al. Impact of vertigo and dizziness on self-perceived participation and autonomy in older adults: results from the KORA-Age study. Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation. 2014;23(8):2301-8.
19. Wiltink J, Tschann R, Michal M, Subic-Wrana C, Eckhardt-Henn A, Dieterich M, et al. Dizziness: anxiety, health care utilization and health behavior--results from a representative German community survey. Journal of psychosomatic research. 2009;66(5):417-24.
20. Mueller M, Schuster E, Strobl R, Grill E. Identification of aspects of functioning, disability and health relevant to patients experiencing vertigo: a qualitative study using the international classification of functioning, disability and health. Health Qual Life Outcomes. 2012;10:75.

21. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013;75(1):51-61.
22. Aggarwal NT, Bennett DA, Bienias JL, Mendes de Leon CF, Morris MC, Evans DA. The prevalence of dizziness and its association with functional disability in a biracial community population. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2000;55(5):M288-92.
23. Jorstad EC, Hauer K, Becker C, Lamb SE, ProFa NEG. Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(3):501-10.
24. Geser R, Straumann D. Referral and final diagnoses of patients assessed in an academic vertigo center. *Front Neurol*. 2012;3:169.
25. Grill E, Mueller M, Brandt T, Jahn K. Vertigo and dizziness: Challenges for epidemiological research. *OA Epidemiology*. 2013;1(2):12.
26. Huon L-K, Wang T-C, Fang T-Y, Chuang L-J, Wang P-C. Vertigo and stroke: a national database survey. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*. 2012;33(7):1131-5.
27. de Moraes SA, Soares WJdS, Rodrigues RAS, Fett WCR, Ferriolli E, Perracini MR. Dizziness in community-dwelling older adults: a population-based study. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2011;77(6):691-9.
28. Vukovic V, Plavec D, Galinovic I, Lovrencic-Huzjan A, Budisic M, Demarin V. Prevalence of vertigo, dizziness, and migrainous vertigo in patients with migraine. *Headache*. 2007;47(10):1427-35.
29. Ensrud KE, Nevitt MC, Yunis C, Hulley SB, Grimm RH, Cummings SR. Postural hypotension and postural dizziness in elderly women. The study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Archives of internal medicine*. 1992;152(5):1058-64.
30. Kruschinski C, Kersting M, Breull A, Kochen MM, Koschack J, Hummers-Pradier E. Frequency of dizziness-related diagnoses and prescriptions in a general practice database. *Zeitschrift fur Evidenz, Fortbildung und Qualitat im Gesundheitswesen*. 2008;102(5):313-9.
31. Maarsingh OR, Dros J, Schellevis FG, van Weert HC, Bindels PJ, Horst HEvd. Dizziness reported by elderly patients in family practice: prevalence, incidence, and clinical characteristics. *BMC family practice*. 2010;11:2.
32. Newman-Toker DE, Hsieh Y-H, Camargo CAJ, Pelletier AJ, Butchy GT, Edlow JA. Spectrum of dizziness visits to US emergency departments: cross-sectional analysis from a nationally representative sample. *Mayo Clinic proceedings*. 2008;83(7):765-75.
33. Tilvis RS, Hakala SM, Valvanne J, Erkinjuntti T. Postural hypotension and dizziness in a general aged population: a four-year follow-up of the Helsinki Aging Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1996;44(7):809-14.
34. Di Iorio A, Abate M, Pini B, Di Nicola I, Marinelli M, Guglielmi M, et al. Effects of vascular risk factors on balance assessed by computerized posturography in the elderly. *Aging clinical and experimental research*. 2009;21(2):136-42.
35. Tamber A-L, Bruusgaard D. Self-reported faintness or dizziness -- comorbidity and use of medicines. An epidemiological study. *Scandinavian journal of public health*. 2009;37(6):613-20.
36. Gomez F, Curcio CL, Duque G. Dizziness as a geriatric condition among rural community-dwelling older adults. *The journal of nutrition, health & aging*. 2011;15(6):490-7.
37. Tinetti ME, Williams CS, Gill TM. Dizziness among older adults: a possible geriatric syndrome. *Annals of internal medicine*. 2000;132(5):337-44.
38. Bardel A, Wallander M-A, Wedel H, Svardsudd K. Age-specific symptom prevalence in women 35-64 years old: a population-based study. *BMC public health*. 2009;9:37.
39. Olsson Moller U, Midlov P, Kristensson J, Ekdahl C, Berglund J, Jakobsson U. Prevalence and predictors of falls and dizziness in people younger and older than 80 years of age--a longitudinal cohort study. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2013;56(1):160-8.
40. Gassmann KG, Rupprecht R. Dizziness in an older community dwelling population: a multifactorial syndrome. *The journal of nutrition, health & aging*. 2009;13(3):278-82.
41. Ahacic K, Kareholt I, Thorslund M, Parker MG. Relationships between symptoms, physical capacity and activity limitations in 1992 and 2002. *Aging clinical and experimental research*. 2007;19(3):187-93.



42. Collerton J, Kingston A, Bond J, Davies K, Eccles MP, Jagger C, et al. The personal and health service impact of falls in 85 year olds: cross-sectional findings from the Newcastle 85+ cohort study. *PloS one*. 2012;7(3):e33078.
43. Mendel B, Bergenius J, Langius-Eklöf A. Dizziness: A common, troublesome symptom but often treatable. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*. 2010;20(5):391–8.
44. Boulton C, Murphy J, Sloane P, Mor V, Drone C. The relation of dizziness to functional decline. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(9):858–61.
45. Cigolle CT, Langa KM, Kabeto MU, Tian Z, Blaum CS. Geriatric conditions and disability: the Health and Retirement Study. *Annals of internal medicine*. 2007;147(3):156–64.
46. Mosallanezhad Z, Horder H, Salavati M, Nilsson-Wikmar L, Frandin K. Physical activity and physical functioning in Swedish and Iranian 75-year-olds - a comparison. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2012;55(2):422–30.
47. Walther LE, Kleeberg J, Rejmanowski G, Hansel J, Lundershausen D, Hormann K, et al. Falls and fall risk factors. Are they relevant in ENT outpatient medical care? *HNO*. 2012;60(5):446, 8-56.
48. Donner-Banzhoff N, Kreienbrock L, Baum E. Hypotension--does it make sense in family practice? *Family practice*. 1994;11(4):368–74.
49. Hannaford PC, Simpson JA, Bisset AF, Davis A, McKerrow W, Mills R. The prevalence of ear, nose and throat problems in the community: results from a national cross-sectional postal survey in Scotland. *Family practice*. 2005;22(3):227–33.
50. Fasce E, Flores M, Fasce F. Prevalence of symptoms associated with blood pressure in normal and hypertensive population. *Revista medica de Chile*. 2002;130(2):160–6.
51. Maarsingh OR, Stam H, van de Ven PM, van Schoor NM, Ridd MJ, van der Wouden JC. Predictors of dizziness in older persons: a 10-year prospective cohort study in the community. *BMC Geriatr*. 2014;14:133.
52. Bisdorff A, Bosser G, Gueguen R, Perrin P. The epidemiology of vertigo, dizziness, and unsteadiness and its links to co-morbidities. *Front Neurol*. 2013;4:29.
53. Sloane PD. Dizziness in primary care. Results from the National Ambulatory Medical Care Survey. *J Fam Pract*. 1989;29(1):33-8.
54. Bird JC, Beynon GJ, Prevost AT, Baguley DM. An analysis of referral patterns for dizziness in the primary care setting. *Br J Gen Pract*. 1998;48(437):1828-32.
55. Sekine K, Imai T, Sato G, Ito M, Takeda N. Natural history of benign paroxysmal positional vertigo and efficacy of Epley and Lempert maneuvers. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;135(4):529-33.
56. Grill E, Strupp M, Müller M, Jahn K. Health services utilization of patients with vertigo in primary care: a retrospective cohort study. *Journal of neurology*. 2014;261(8):1492-8.
57. Malter F, Schuller K, Börsch-Supan A. SHARE Compliance Profiles - Wave 6. Munich: MEA, Max Planck Institute for Social Law and Social Policy; 2016.
58. Börsch-Supan A, Hank K, Jürges H, Schröder M. Vorwort. In: Börsch-Supan A, Hank K, Jürges H, Schröder M, editors. 50plus in Deutschland und Europa: Ergebnisse des Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe. *Alter(n) und Gesellschaft*. Band 19. 1st ed. Wiesbaden: VS 2009. p. 7-11.
59. Börsch-Supan A, Brandt M, Hunkler C, Kneip T, Korbmacher J, Malter F, et al. Data Resource Profile: the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *International journal of epidemiology*. 2013;42(4):992-1001.
60. Amtsblatt der Europäischen Union. Beschluss der Kommission vom 17. März 2011 zur Gründung des SHARE-ERIC, 2011/166/EU (2011).
61. SHARE-ERIC. SHARE - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Munich2017. Verfügbar unter: <http://www.share-project.org/home0.html> [11.05.2017].
62. SHARE-ERIC. Data Documentation - Waves Overview Munich2017. Verfügbar unter: <http://www.share-project.org/data-documentation/waves-overview.html> [12.05.2017].
63. De Luca G, Rossetti C, Malter F. Sample design and weighting strategies in SHARE Wave 5. In: Malter F, Börsch-Supan A, editors. *SHARE Wave 5: Innovations & Methodology*. Munich: MEA, Max Planck Institute for Social Law and Social Policy; 2015. p. 75-85.
64. Hox JJ. *Applied Multilevel Analysis*. Amsterdam: TT-Publikaties; 1995.
65. Sczepanek J, Wiese B, Hummers-Pradier E, Kruschinski C. Newly diagnosed incident dizziness of older patients: a follow-up study in primary care. *BMC Fam Pract*. 2011;12:58.

66. Polensek SH, Sterk CE, Tusa RJ. Screening for vestibular disorders: a study of clinicians' compliance with recommended practices. *Med Sci Monit.* 2008;14(5):CR238-42.
67. Barros MB, Francisco PM, Lima MG, Cesar CL. Social inequalities in health among the elderly. *Cad Saude Publica.* 2011;27 Suppl 2:S198-208.
68. Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, Schaap MM, Menvielle G, Leinsalu M, et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N Engl J Med.* 2008;358(23):2468-81.
69. Bronstein AM. Vision and vertigo: some visual aspects of vestibular disorders. *Journal of neurology.* 2004;251(4):381-7.
70. Chen J, Chen S, Landry PF. Urbanization and Mental Health in China: Linking the 2010 Population Census with a Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(8):9012-24.
71. Thomas SP. The global phenomenon of urbanization and its effects on mental health. *Issues Ment Health Nurs.* 2013;34(3):139-40.
72. Mehrotra A, Forrest CB, Lin CY. Dropping the baton: specialty referrals in the United States. *Milbank Q.* 2011;89(1):39-68.

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Public Health

journal homepage: [www.elsevier.com/puhe](http://www.elsevier.com/puhe)

## Original Research

# Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE)

M. Penger<sup>a,b</sup>, R. Strobl<sup>a,b,\*</sup>, E. Grill<sup>a,b</sup><sup>a</sup> Institute for Medical Information Processing, Biometrics and Epidemiology (IBE), Ludwig-Maximilians-Universität München, Marchioninstr. 17, 81377 Munich, Germany<sup>b</sup> German Center for Vertigo and Balance Disorders, Ludwig-Maximilians-Universität München, Marchioninstr. 15, 81377 Munich, Germany

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 24 June 2016

Received in revised form

23 February 2017

Accepted 4 April 2017

## Keywords:

Dizziness

Vertigo

Prevalence

Aged

## ABSTRACT

**Objectives:** Dizziness is one of the most common complaints amongst older persons and has relevant consequences for functioning. However, the epidemiological findings on dizziness are scarce and inconsistent and prevalence varies considerably among existing studies. Hence the objective of this study is to compare the prevalence of dizziness in persons aged 50 years or older across several European countries. The specific aim was to identify country- and person-specific determinants associated with a higher risk.

**Study design:** Cross-sectional study.

**Methods:** Data from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe project, covering 20 countries were analysed. Micro-data on more than 69,000 persons aged 50+ years and additional macro-data on economic inequality, climate and urbanisation were included. We applied multilevel models to examine the impact of country-50 years or older specific determinants as well as individual characteristics on prevalence of dizziness.

**Results:** We found a total of 12.4% of the participants in our sample were troubled by dizziness in the last 6 months. Prevalence ranged from 6.5% to 23.4%. In multilevel analysis several determinants on the country (higher proportion of urban population) and on the individual level (female gender, living alone, old age, poor education, presence of comorbidities, depressive symptoms, sensory problems, lack of physical activities) were identified.

**Conclusions:** In conclusion dizziness is a common complaint amongst older Europeans that needs more attention. Further studies should investigate the prevalence, determinants and management of defined vestibular and non-vestibular causes of dizziness across Europe.

© 2017 The Royal Society for Public Health. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

\* Corresponding author. Institute for Medical Information Processing, Biometrics and Epidemiology (IBE), Ludwig-Maximilians-Universität München, Marchioninstr. 17, 81377 Munich, Germany. Tel.: +49 (0)89/2180 78217; fax: +49 (0)89/2180 78230.

E-mail addresses: [mathias.penger@med.uni-muenchen.de](mailto:mathias.penger@med.uni-muenchen.de) (M. Penger), [ralf.strobl@med.uni-muenchen.de](mailto:ralf.strobl@med.uni-muenchen.de) (R. Strobl), [eva.grill@med.uni-muenchen.de](mailto:eva.grill@med.uni-muenchen.de) (E. Grill).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2017.04.002>

0033-3506/© 2017 The Royal Society for Public Health. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.



## Introduction

Vertigo, dizziness and imbalance are among the most common complaints of older persons<sup>1</sup> and a cause for substantially increased consultation rates at the primary care physician.<sup>2</sup> Unsurprisingly, dizziness limits mobility and restricts activities of daily life in aged populations.<sup>3</sup> Dizziness increases postural instability and is therefore a major risk factor for falls, injuries<sup>1,4</sup> and a subsequent need for nursing care. In summary, dizziness is one of the relevant risk factors for disability<sup>5</sup> that has to be addressed if the challenges of demographic change are to be tackled.

To date a number of studies have looked into the prevalence and determinants of dizziness in older adults. However, comparability of population-based information across studies and countries is limited. Studies vary in terms of age range of the investigated populations, recall period, data collection methods and specification of dizziness. Regarding prevalence, reported 12-month estimates for aged populations range from 36% in Australia<sup>6</sup> and 37% in Sweden<sup>7</sup> to 40% in England<sup>4</sup> and 45% in Brazil.<sup>8</sup> Likewise, reasons for regional variations of determinants have not been investigated so far. Since there are no representative studies across countries that used a common set of indicators, variations of the determinants of dizziness that could give rise to variations of prevalence are still not well understood.

Increasing age and the female sex are the only consistently reported individual determinants of dizziness.<sup>1,6,9–13</sup> Dizziness is attributed to distinct peripheral vestibular or central neurological deficits, but can also be part of a multifactorial problem due to comorbidities and the ageing of proprioceptive, somatosensory or vestibular systems.<sup>8,14,15</sup> Poly-medication might be a contributing factor,<sup>15,16</sup> as well as low educational achievement.<sup>17–19</sup> The association between dizziness and low educational achievement is still incompletely understood. Some studies point out that older persons with a higher education tend to show health-risk behaviours (smoking, alcohol-consumption, lack of physical activity, unhealthy dietary patterns) less frequently,<sup>20,21</sup> which might be an approach to the explanation.

A more comprehensive study of dizziness in Europe would include a large range of countries, standardise definitions of dizziness and standardised data collection procedures and include potentially relevant indicators on both individual and regional levels. The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) is an excellent opportunity to investigate prevalence and determinants of dizziness across countries. SHARE is a multidisciplinary, cross-national panel-study covering information on health conditions, socio-economic status and social and family networks of persons aged 50 years or older and their spouses in most European countries and Israel.<sup>22</sup>

The objective of this analysis from the SHARE data was to compare the prevalence and determinants of dizziness in persons aged 50 years or older across several European countries. Specifically, we wanted to identify region-specific (country) and person-specific (individual) determinants associated with a high prevalence.

## Methods

### Sample and participants

Data were drawn from the SHARE-database, which was initially funded by the European Commission and can be downloaded free of charge by the scientific community. The SHARE is a multidisciplinary, cross-national panel-study covering information on health conditions, socio-economic status and social and family networks of persons aged 50 years or older and their spouses in 20 European countries (plus Israel). The SHARE was designed as a representative prospective panel-study with 10 waves of data collection until 2024. To date, five panel waves (waves one to five) are provided by the SHARE-project. All data were collected by trained interviewers using computer-assisted personal interviewing and a standardised questionnaire.<sup>22</sup>

For this study, we wanted to analyse all 20 countries that participated in any wave of the SHARE. To this end we used the most recent available wave for each country. Fifteen countries had participated in wave five (Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, France, Germany, Israel, Italy, Luxembourg, Netherlands, Sweden, Slovenia, Spain and Switzerland) with field-time in 2013. For five countries we used previous waves, i.e. wave two for Greece and Ireland (2007), and wave four for Hungary, Poland and Portugal (2011/12). The provided sampling weights were used for descriptive analyses to compensate for unequal selection probabilities. Hence our sample consists of 69,246 persons aged 50 years or older and is representative. All participants aged 50+ years were included, also those with chronic or long-term health problems or disability. Due to missingness in sampling weights, descriptive analyses were carried out on 69,225 participants.

In SHARE, household response rates are given separately for the baseline/refreshment part and for the longitudinal part of the respective country.<sup>23</sup> We therefore calculated mean response rates for each country and overall. The overall mean household response rate was 58.4% (minimum 32.5% for Luxembourg, maximum 86.4% for Estonia). For wave two, SHARE provided no household response rates and for wave four only for the baseline/refreshment sample.<sup>24</sup>

### Measures

#### Main outcome

All participants were asked the following question: 'For the past six months at least, have you been bothered by any of the health conditions on this card?—Dizziness, faints or black-outs'. Validity of questionnaires was tested extensively before and during field phases by SHARE.<sup>25,26</sup>

#### Covariates—individual determinants

Individual determinants of dizziness were chosen mainly based on previous knowledge about dizziness risk factors. These factors included age (5 year brackets), sex, household size, level of educational attainment (levels of International Standard Classification of Educational Degrees:<sup>27</sup> low, comprising of preprimary and primary education; medium, comprising of low secondary and secondary education; high,

comprising of postsecondary, first and second stage of tertiary education), medical history (pulmonary disease, cardiac disease, diabetes, stroke, cancer), depressive symptoms (measured by the European Depression (EURO-D) scale, which has been validated in an earlier cross-European study;<sup>28</sup> score 0–3 on the EURO-D scale, low risk; score 4–12, high risk<sup>29</sup>), problems with vision at distance (yes/no), problems with vision up close (yes/no), problems with hearing (yes/no) and frequency of vigorous response and moderate physical activities/sports. We did not include medication because there was a high collinearity with health conditions and depressive symptoms.

#### Covariates—country-specific determinants

Aggregate factors for each country were chosen which illustrate the regional differences between European countries and are known for their influence on health. Namely economic inequality,<sup>30</sup> temperature<sup>31</sup> and level of urbanisation<sup>32</sup> were included in the analysis. Those aggregate factors included gross domestic product (GDP) per capita (in current US Dollars, World Bank<sup>33</sup>), the proportion of people living in urban areas (as defined by national statistical offices, World Bank<sup>34</sup>), social protection expenditure (percentage of the GDP spent on social protection expenditures, Eurostat<sup>35</sup> and Organisation for Economic Co-Operation and Development<sup>36</sup>) and annual mean temperature (in degrees Celsius, Deutscher Wetterdienst<sup>37</sup>). For each country, the aggregate factors were taken from the same year as the respective field-time of the wave.

#### Statistical methods

We used means for continuous variables and percentages for categorical variables. For each country, the overall prevalence of dizziness was calculated and stratified for sex and age groups.

To analyse the determinants of presence or absence of dizziness, a generalised linear mixed model with a binomial link function was fitted. We added a random country term in order to adjust for unmeasured country effects. All other variables were entered as fixed effects. The effect of each variable is described with the odds ratio (OR) and the respective 95% confidence interval (95% CI). Odds ratios were calculated as the exponential of the respective coefficient. The variance of the random effect is described in the variance component. Higher variance is an indicator for more unexplained dispersion in the outcome which is not explained by the fixed effects. Thus, including fixed effects often results in lower variance of the variance component, i.e. less unexplained variance that can be attributed to the country. We assessed the proportion of explained variance by country with the intraclass correlation coefficient (ICC). The method for calculating the ICC in mixed models with a binary outcome was based on Wu et al. (2012).<sup>38</sup> Overall model fit was assessed by the Akaike Information Criterion (AIC) which is defined as:

$AIC = Deviance + 2(\text{number of parameters in the model})$ .

That is, a lower AIC indicates a better fit. Fixed effects were tested for statistical significance using z-statistics. We tested for sex-specific differences by separately introducing an interaction term with sex for each individual covariable to the full model. As sensitivity analysis, all models were calculated for men and women separately (see [electronic appendix](#)).

In order to evaluate the effect of different groups of variables we calculated the following models: a null model including an intercept and a random country effect (model 0), a model with additional aggregate variables, i.e. country-specific effects (model 1), a sociodemographic model with additional individual specific effects (model 2) and a final model also including information on the health status of the individuals and the significant interaction terms (model 3). We report only data of participants with complete information on all variables included into the models.

All analyses were done using R 3.0.3.

## Results

We included 69,225 persons with a mean age of 64.9 years (54.0% women). Sample characteristics on individual and aggregate level are presented in [Table 1](#).

The overall 6-month prevalence of dizziness in Europe was 12.4% ([Table 1](#)). Prevalence ranged from 6.5% (Slovenia) to 23.4% (Czech Republic). [Fig. 1](#) provides an overview on the geographical distribution across Europe. The 20 SHARE-countries varied widely regarding the selected aggregate factors: The lowest GDP was 12,876.46 (Poland), the highest 110,664.84 US dollars per capita (Luxembourg). Expenditures for social protection ranged from 15.4% (Estonia) to 34.6% of the GDP (Denmark). The proportion of urban population was highest in Belgium (97.8%) and lowest in Slovenia (49.8%) and also the annual mean temperature showed a wide range from 5.5 (Sweden) to 23.8 degrees celsius (Israel).

Prevalence was higher in women (15.7%) than in men (8.6%) and increased with age ([Table 2](#)), with 4.7% in men and 11.0% in women aged 50–54 years, increasing to 16.0% in men and 27.4% in women aged 80 years and older.

Results of the multilevel analyses are given in [Table 3](#).

As compared to an unconditional means, model which assumes no influence of individual covariates (model 1, AIC = 54,582.87), adding sociodemographic covariates (model 2, AIC = 52,208.23) and medical and sensory status and the interaction terms improved model fit considerably (model 3, AIC = 47,588.48). On the individual level increasing age, female sex, living alone, lack of physical activity, presence of comorbidities and depressive symptoms, and sensory problems indicated a higher risk for dizziness. Higher education was protective with a clear dose–response relationship. We identified significant sex-specific differences in the effect of household size and pulmonary disease with women having no benefit from not living alone and pulmonary disease having a stronger negative effect in women. The results of the sex-stratified analysis can be found in the [electronic appendix \(eTable 3-1 and eTable 3-2\)](#). On the aggregate country-specific level, only the proportion of people living in urban areas was a relevant indicator (OR = 1.025, 95% CI: 1.01–1.04, P-value: 0.0008) for a higher risk for dizziness in the respective country. We also estimated how adding the aggregate factors reduced ICC as compared to the model without aggregate factors (ICC = 0.0478), GDP per capita (ICC = 0.0436) showed the highest reduction, followed by the proportion of urban population (ICC = 0.0439), expenditures for social protection (ICC = 0.0440) and mean temperature (ICC = 0.0471).

Table 1 – Weighted<sup>a</sup> descriptive statistics of study sample by country; n = 69,225 (only participants with individual statistical weight were included).

Variables	AUT	DEU	SWE	NLD	ESP	ITA	FRA	DNK	GRC	CHE
Bothered by dizziness last 6 months (%)	12.7	12.2	12.6	10.6	13.8	12.0	13.1	10.6	10.6	6.8
<i>Sociodemographic</i>										
n (percent female)	3808 (54.2)	5354 (53.1)	4019 (52.8)	3924 (52.0)	5748 (53.2)	4241 (54.3)	4215 (54.4)	3904 (52.3)	3020 (52.9)	2762 (53.3)
Age groups in years (%) 50–54	17.3	23.5	14.4	26.3	27.3	21.7	17.6	18.5	18.1	15.7
55–59	20.4	14.3	17.1	13.7	12.0	13.3	19.9	17.9	18.6	22.6
60–64	15.4	15.2	15.7	15.7	14.6	14.0	16.6	16.3	15.8	14.0
65–69	13.0	10.7	18.5	16.3	13.7	14.8	13.6	17.7	12.5	15.7
70–74	14.1	14.4	11.8	10.1	9.7	13.0	9.9	11.4	15.1	10.5
75–79	7.6	10.3	8.9	7.9	11.1	10.6	8.6	8.0	10.2	9.6
80+	12.3	11.5	13.6	10.0	11.5	12.6	13.8	10.2	9.7	11.9
Education: low/medium/high (%)	11/59/30	2/66/32	20/40/40	10/62/28	51/37/12	46/43/11	31/46/23	10/48/42	53/30/18	9/57/34
Household size 1/2/3+ (%)	31/51/18	30/53/18	32/57/11	32/50/19	17/39/44	24/40/36	27/54/19	29/58/13	24/40/36	27/54/20
<i>Aggregate variables</i>										
GDP per capita (\$US)	50,510.7	46,251.4	60,380.9	50,792.5	29,882.1	35,685.6	42,560.4	59,818.6	28,545.4	84,748.4
Expenditures for social protection (in % GDP)	30.2	29.5	30.5	33.3	25.9	30.3	34.2	34.6	24.8	27.5
Proportion of urban population (%)	65.9	74.9	85.5	89.3	79.1	68.7	79.1	87.3	75.2	73.8
Mean temperature (degrees Celsius)	10.8	9.9	5.5	9.8	16.1	14.7	14.1	9.4	19.2	9.7
<i>Medical history</i>										
Pulmonary disease (%)	5.1	8.2	4.1	8.5	6.2	6.0	5.8	7.6	3.5	4.1
Cardiac disease (%)	9.6	12.0	8.6	9.3	10.1	9.1	11.3	9.8	10.6	6.3
Diabetes (%)	11.4	13.7	10.0	9.5	15.3	11.5	10.7	7.9	10.1	6.5
Stroke (%)	4.5	5.3	5.4	3.3	2.0	2.9	2.8	3.7	2.0	1.6
Cancer (%)	3.1	9.5	7.5	5.4	2.9	4.2	4.9	5.9	1.5	3.7
<i>Psychological</i>										
Depressive symptoms (%)	19.0	25.7	20.1	19.0	28.2	35.1	33.1	17.7	17.4	18.3
<i>Sports/physical activities</i>										
Never vigorous nor moderate activity (%)	10.0	9.8	4.3	7.3	13.4	19.3	11.2	6.0	5.4	6.3
<i>Sensory</i>										
Problems with vision distance (%)	7.4	10.5	8.8	7.9	19.3	24.8	12.0	6.7	10.5	7.7
Problems with vision reading (%)	19.3	16.5	15.8	18.3	26.3	33.6	16.1	6.9	20.8	14.1
Problems with hearing (%)	13.6	19.7	18.3	20.9	22.8	19.1	22.1	14.5	9.8	11.5
Household response rate (%)	74.6	38.6	48.5	55.9	67.5	57.3	63.6	66.8	n.a.	81.7
<i>Belgium</i>										
Bothered by dizziness last 6 months (%)	12.8	15.3	23.4	8.1	16.3	18.0	15.9	6.5	21.4	12.4
<i>Sociodemographic</i>										
n (% female)	5232 (53.2)	1795 (54.0)	4931 (54.4)	1437 (56.1)	1516 (52.5)	2875 (58.2)	1762 (54.1)	2694 (54.3)	5026 (61.0)	69,225 (54.0)
Age groups in years (%) 50–54	25.3	21.6	20.0	4.3	16.5	15.3	18.3	17.8	13.0	20.1
55–59	13.6	20.9	15.7	40.4	24.0	25.4	17.6	21.7	23.0	18.0
60–64	15.3	16.9	16.8	16.0	14.9	16.2	16.9	16.4	15.2	15.4
65–69	13.8	15.8	19.4	12.3	13.0	15.0	14.9	13.6	13.6	13.5
70–74	10.4	9.2	11.0	10.7	10.9	9.9	12.0	10.5	12.9	11.9
75–79	9.2	8.7	7.6	7.6	7.4	9.3	10.6	9.2	10.6	9.6
80+	12.5	6.9	9.5	8.7	11.9	8.9	9.8	10.9	11.7	11.6

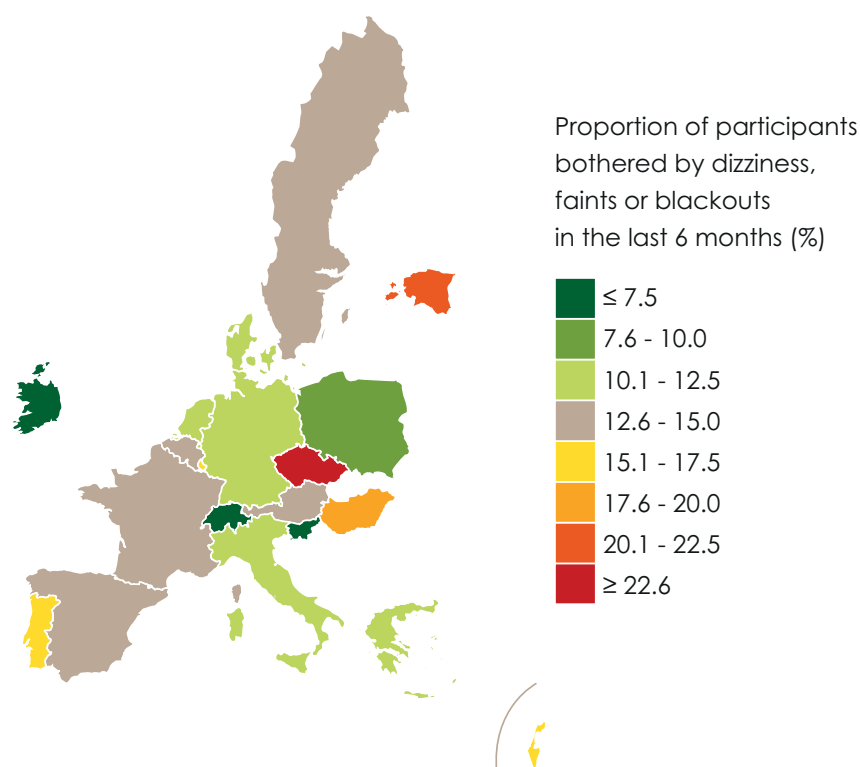
Education: low/medium/high (%)	17/50/33	24/37/39	11/75/15	37/50/13	29/22/49	38/39/23	3/78/20	62/22/16	9/67/24	5/59/37	26/51/23
Household size 1/2/3+ (%)	24/54/22	14/58/28	23/56/21	18/37/45	30/39/30	28/44/28	25/44/32	12/52/37	24/43/33	33/48/19	25/48/27
<b>Aggregate variables</b>											
GDP per capita (\$US)	46,929.6	36,050.7	19,858.3	12,880.5	61,215.5	11,0664.8	13,983.5	23,196.2	23,295.3	18,877.3	38,499.0
Expenditures for social protection (in % GDP)	30.8	15.7	20.8	18.1	18.0	23.3	22.1	26.5	25.4	15.4	28.0
Proportion of urban population (%)	97.8	92.0	73.1	60.7	61.0	89.6	69.3	61.2	49.8	67.7	74.2
Mean temperature (degrees Celsius)	10.1	23.8	8.2	8.0	9.6	9.0	11.5	17.8	11.6	6.6	12.4
<b>Medical history</b>											
Pulmonary disease (%)	5.8	4.2	5.7	5.9	3.7	9.5	9.5	4.8	4.1	5.6	6.4
Cardiac disease (%)	9.8	11.3	11.0	14.5	7.0	11.1	22.0	10.9	12.4	15.6	11.1
Diabetes (%)	10.2	20.2	16.8	12.1	9.0	12.8	17.0	17.3	12.3	11.5	12.4
Stroke (%)	2.7	3.7	5.5	3.6	3.7	2.9	6.8	4.6	3.1	4.2	3.7
Cancer (%)	4.4	3.3	5.1	2.6	5.0	9.5	5.8	5.5	3.8	4.4	5.4
<b>Psychological</b>											
Depressive symptoms (%)	26.9	20.6	27.3	39.8	19.7	28.8	40.8	43.9	23.8	36.3	29.6
<b>Sports/physical activities</b>											
Never vigorous nor moderate activity (%)	11.3	14.5	10.5	19.4	10.2	9.9	13.7	25.1	10.3	11.5	12.8
<b>Sensory</b>											
Problems with vision distance (%)	9.6	14.9	15.0	30.1	15.1	10.5	24.6	31.7	13.1	24.8	16.2
Problems with vision reading (%)	18.8	14.1	20.9	47.1	31.0	21.1	36.1	45.3	26.0	25.5	24.1
Problems with hearing (%)	18.8	14.6	17.5	21.1	15.5	14.5	23.9	28.7	14.5	27.8	20.0
Household response rate (%)	56.4	71.4	67.5	n.a.	n.a.	32.5	63.1	43.5	62.3	86.4	58.4 <sup>b</sup>

AUT, Austria; DEU, Germany; SWE, Sweden; NLD, Netherlands; ESP, Spain; ITA, Italy; FRA, France; DNK, Denmark; GRC, Greece; CHE, Switzerland; n.a., not available; GDP, gross domestic product.

BEL, Belgium; ISR, Israel; CZE, Czech Republic; POL, Poland; IRL, Ireland; LUX, Luxembourg; HUN, Hungary; PRT, Portugal; SVN, Slovenia; EST, Estonia; n.a., not available; GDP, gross domestic product.

<sup>a</sup> Calibrated individual weights for each country/wave were used as provided by SHARE to compensate for unequal selection probabilities.

<sup>b</sup> Total household response rate was calculated only on basis of countries with exact information.



**Fig. 1 – Map of weighted prevalence of dizziness across Europe aged 50+ years (n = 69,225).**

**Table 2 – Weighted<sup>a</sup> prevalence of dizziness by age group and country in men (n = 30,798) and women (n = 38,427).**

Country	Male participants								Female participants							
	Age group in years							Total	Age group in years							Total
	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+		50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80+	
Austria	6.4	4.0	7.6	5.0	9.2	18.1	31.0	9.3	6.7	8.8	7.8	12.7	18.2	22.3	37.0	15.4
Germany	5.8	7.7	5.8	11.4	8.9	15.5	17.4	9.1	11.1	8.6	8.9	10.5	14.6	22.4	30.7	14.9
Sweden	4.4	4.9	6.7	7.5	13.0	17.0	23.2	9.6	11.4	12.3	10.5	9.2	14.4	22.3	29.7	15.3
Netherlands	2.6	5.5	7.9	7.1	11.2	12.9	18.7	7.4	8.2	13.6	10.3	12.9	14.5	23.0	21.5	13.5
Spain	3.9	16.8	10.7	12.1	14.0	10.4	14.1	10.5	7.1	13.0	14.6	14.9	23.1	25.6	30.9	16.7
Italy	2.2	2.6	5.1	8.7	10.7	11.4	13.1	6.7	10.9	12.0	10.1	13.8	16.5	27.8	27.1	16.4
France	5.5	8.7	7.2	7.4	12.8	14.0	14.8	9.2	14.5	13.5	14.4	15.9	17.5	16.7	22.5	16.3
Denmark	6.5	4.1	8.3	8.6	10.3	13.0	29.6	9.5	4.5	8.5	8.4	10.8	10.8	15.0	30.6	11.7
Greece	4.0	4.7	4.1	5.4	6.3	7.2	8.0	5.3	11.6	10.5	13.4	13.4	16.5	20.5	25.9	15.2
Switzerland	2.5	3.9	4.4	2.6	6.1	7.2	20.8	5.6	8.0	4.3	7.1	7.3	8.1	7.7	14.1	7.8
Belgium	5.6	10.0	8.6	11.3	13.8	13.9	21.1	10.5	8.1	10.6	14.6	13.9	18.9	21.1	22.9	14.8
Israel	3.3	4.2	11.8	10.3	17.8	21.6	29.8	10.6	16.8	10.7	15.0	17.8	24.4	34.6	38.7	19.4
Czech Republic	10.9	14.9	15.5	13.8	18.2	26.1	37.6	16.5	29.6	20.2	19.1	24.3	33.5	39.2	50.7	29.1
Poland	0.0	4.6	6.7	4.9	3.4	9.2	5.9	5.2	4.2	7.1	7.0	16.9	7.9	13.4	22.0	10.4
Ireland	6.4	5.6	6.2	2.8	4.3	0.0	12.5	5.5	6.1	0.8	11.6	8.8	14.8	13.2	11.5	8.3
Luxembourg	5.9	13.1	9.0	8.0	17.4	13.8	18.2	11.6	18.2	18.1	21.6	12.5	15.0	17.4	38.1	20.5
Hungary	8.5	5.7	14.2	11.7	10.3	30.4	18.1	11.8	16.6	19.7	13.6	27.4	20.9	20.9	45.7	22.5
Portugal	4.5	4.7	12.8	3.8	19.4	13.9	7.8	9.1	14.3	14.7	16.5	27.5	31.5	36.3	17.2	21.6
Slovenia	3.3	3.4	4.1	2.3	8.6	7.7	9.1	4.6	2.3	2.8	5.1	5.9	12.4	13.6	20.0	8.1
Estonia	8.7	14.2	14.3	13.8	17.6	24.9	35.2	16.2	10.6	16.9	14.9	20.0	30.1	38.6	44.8	24.8
Total	4.7	6.9	7.4	8.9	10.7	13.5	16.0	8.6	11.0	11.0	11.4	14.7	16.5	22.6	27.4	15.7
All participants (n)	3349	5245	5790	5449	4372	3300	3293	30,798	5002	6686	6831	6267	5130	3925	4586	38,427

<sup>a</sup> Calibrated individual weights for each country/wave were used as provided by SHARE to compensate for unequal selection probabilities.

**Table 3 – Results of the multilevel analyses ( $n = 69,246$ ).**

Parameters	Model 0.		Model 1, aggregate		Model 2, Sociodemographic added		Model 3, further predictors added	
	Coeff. (OR)	95% CI	Coeff. (OR)	95% CI	Coeff. (OR)	95% CI	Coeff. (OR)	95% CI
<b>Fixed effects</b>								
Intercept	0.145	(0.121–0.173)	0.083	(0.030–0.228)	0.056	(0.020–0.161)	0.016	(0.006–0.045)
<b>Aggregate variables</b>								
GDP per capita			0.991	(0.985–0.998)	0.992	(0.985–0.999)	0.996	(0.989–1.003)
Expenditures for social protection (in % GDP)			0.978	(0.953–1.003)	0.975	(0.949–1.001)	0.983	(0.958–1.009)
Mean temperature			0.993	(0.961–1.026)	0.987	(0.954–1.021)	0.990	(0.957–1.023)
Proportion of urban population			1.022	(1.008–1.035)	1.024	(1.010–1.038)	1.025	(1.011–1.039)
<b>Sociodemographic</b>								
Female gender					1.600	(1.526–1.678)	1.366	(1.224–1.524)
Age group: 55–59 years					1.138	(1.031–1.256)	1.110	(1.002–1.229)
Age group: 60–64 years					1.170	(1.061–1.292)	1.101	(0.994–1.220)
Age group: 65–69 years					1.341	(1.214–1.480)	1.194	(1.077–1.323)
Age group: 70–74 years					1.844	(1.669–2.036)	1.432	(1.290–1.590)
Age group: 75–80 years					2.379	(2.148–2.635)	1.653	(1.483–1.842)
Age group: 80+ years					3.222	(2.917–3.560)	1.828	(1.641–2.036)
Education = medium					0.743	(0.699–0.789)	0.885	(0.830–0.944)
Education = high					0.574	(0.535–0.617)	0.774	(0.717–0.835)
Household size = 2					0.835	(0.790–0.882)	0.815	(0.733–0.906)
Household size = 3+					0.903	(0.839–0.972)	0.804	(0.706–0.915)
Not physical active							1.325	(1.241–1.415)
<b>Medical history</b>								
Pulmonary disease							1.368	(1.205–1.552)
Cardiac disease							1.833	(1.724–1.950)
Diabetes							1.377	(1.294–1.465)
Stroke							2.434	(2.223–2.665)
Cancer							1.388	(1.270–1.517)
<b>Psychological</b>								
Depressive symptoms							2.748	(2.614–2.888)
<b>Sensory</b>								
Problems with vision distance							1.299	(1.217–1.387)
Problems with vision reading							1.182	(1.113–1.254)
Problems with hearing							1.522	(1.441–1.608)
<b>Interaction terms</b>								
Female gender with household size = 2							1.128	(0.995–1.279)
Female gender with household size = 3+							1.271	(1.090–1.483)
Female gender with pulmonary disease							1.229	(1.044–1.446)
<b>Variance components</b>								
Var (country)	0.165		0.095		0.102		0.099	
AIC	54,585.50		54,582.87		52,208.23		47,588.48	
ICC	0.048		0.028		0.030		0.029	

AIC, Akaike Information Criterion; ICC, intraclass correlation coefficient; GDP, gross domestic product; CI, confidence interval; OR, odds ratio.

About 40% of the initial variance between countries is explained by the covariates (0.165–0.099)/0.165.



## Discussion

In this representative multicountry survey on ageing in Europe, we investigated the prevalence of dizziness in older adults across countries and its individual and country-specific determinants. The data confirm previously suggested determinants of dizziness on the level of the individual, including the dominant role of sensory deficits, comorbidities and educational achievement. To our knowledge this is the first study to give reliable estimates for the prevalence of dizziness across Europe and to uncover possible associations to country-specific characteristics. Of all considered determinants on an aggregated country-specific level, degree of urbanisation was the only predictor that had a small but notable effect.

Unsurprisingly, the prevalence of dizziness increased by age even when comorbidity and sensory deficits were accounted for. It was also consistently higher in women. A study from Sweden found that prevalence of dizziness in women decreased by age up to the age of 64 years,<sup>39</sup> while it increased in our study in women aged 60 years and older. A possible explanation for this discrepancy may be that dizziness is a conglomerate of vestibular and non-vestibular disease entities with differing aetiologies. Vestibular disease in women has been hypothesised to be associated with a differential response to hormonal fluctuations<sup>40</sup> which might be of particular relevance for premenopause and perimenopause and might explain the higher prevalence in younger women. Natural ageing of the vestibular and proprioceptive systems may be an additional unspecific risk factor for women of older age brackets.

We found in our study that persons with lower educational attainment had a higher risk for dizziness, independent of comorbidity and sensory deficits. Our findings are in accord with recent results confirming higher rates of dizziness and vertigo in older adults with low education.<sup>41</sup> This also corroborates the ideas of Mackenbach et al.<sup>42</sup> who reported socioeconomic disparities in self-reported health and in mortality across all European countries. Disparities in health-related behaviours,<sup>20,21</sup> e.g. physical inactivity and obesity, may be contributing mediators to the increased risk of dizziness in persons with lower educational attainment.

Aggregate country-level GDP was not associated to the prevalence of dizziness in our study. This is surprising as recent studies showed a strong association between lower national GDP, lower healthcare expenditures and levels of frailty.<sup>43</sup> Likewise, aggregate GDP was associated with lower self-rated health status in older adults.<sup>44</sup> Arguably, the lack of direct effects point at differential mechanisms to dizziness, e.g. via individual household income. That is, persons with low income are at higher risk for mental disorders and phobia and likewise for functional vertigo.<sup>45</sup> On the contrary, another study could not show an effect of income on risk for unspecific vertigo/dizziness.<sup>11</sup> In summary, these contradictory results emphasise the complex causal relations leading to dizziness and confirm the need for further research.

The degree of urbanisation, i.e. the percentage of the population living in urban areas, turned out to be correlated to the presence of dizziness. Of note, persons with vestibular disease consistently report that the typical urban setting creates stimuli, e.g. movement of large objects and disorienting

lights or sounds that trigger vertigo attacks.<sup>46,47</sup> Urban living creates environmental challenges, may complicate mobility and may intensify the perception of chronic stress,<sup>48–50</sup> possibly contributing to mental health problems<sup>51,52</sup> and activating psychogenic functional dizziness additionally to the risk for organic dizziness.

Strengths of this study include the population-based representative approach, the detailed information on a wide range of covariates and potential confounders, and highly standardised data collection procedures across countries that enable valid comparisons at the level of the individual and at the aggregate level. Some limitations of this study also merit consideration. Type and aetiology of dizziness could not be ascertained. In this context, the SHARE questionnaire has some inherent limitations: there was no assessment of frequency and duration of dizziness episodes. Thus, the severity and impact of dizziness on participants' lives cannot be fully appraised. Also, participants were asked to recall a 6-month period. Recall bias might therefore have been an issue. However, it has been noted that complete neurologic workup is hardly possible in large epidemiological studies. Also, previous studies agree that, no matter of which origin, the limiting and restricting impact of dizziness on activities, participation and quality of life is considerable, thus aetiology may not be the primary area of concern when investigating vertigo in populations. Another limitation is the cross-sectional nature of the study that precludes causal reasoning. Furthermore, variables not included in our analyses, but simultaneously associated with the regressors and the outcome might confound our results. By selecting risk factors after an extensive literature research, we did our best to keep this bias to a minimum level albeit residual confounding can never be totally ruled out. Our aim was to give estimates on the prevalence of dizziness in persons aged 50+ years for as many European countries as possible, even though five SHARE countries did not participate in the 2013 wave. Data for Greece, Hungary, Ireland, Poland and Portugal is therefore slightly older which nevertheless should not preclude the comparability of results. Finally, there was no information on possible treatment options and management, e.g. by the primary care physician.

The most obvious finding to emerge is that dizziness in the older European population is frequent and needs more attention. Dizziness in older adults is amenable to vestibular rehabilitation that could limit, e.g. the risk for falls and fractures. Further studies should investigate the prevalence, determinants and management of defined vestibular and non-vestibular causes of dizziness across Europe, namely look into the role of possible environmental and social causes, examine the sex-specific differences and the impact of health systems and care modalities.

## Author statements

### Acknowledgements

This work was supported by the German Federal Ministry of Education and Research [Grant code 01EO1401]. The authors bear full responsibility for the content of this publication. The

authors also thank Amanda Phillips for copyediting the manuscript. This paper uses data from SHARE Waves 2, 4 and 5 (DOIs: 10.6103/SHARE.w2.500, 10.6103/SHARE.w4.500, 10.6103/SHARE.w5.500). The SHARE data collection has been primarily funded by the European Commission through FP5 (QLK6-CT-2001-00360), FP6 (SHARE-I3: RII-CT-2006-062193, COMPARE: CIT5-CT-2005-028857, SHARELIFE: CIT4-CT-2006-028812) and FP7 (SHARE-PREP: N°211909, SHARE-LEAP: N°227822, SHARE M4: N°261982). Additional funding from the German Ministry of Education and Research, the US National Institute on Aging (U01\_AG09740-13S2, P01\_AG005842, P01\_AG08291, P30\_AG12815, R21\_AG025169, Y1-AG-4553-01, IAG\_BSR06-11, OGHA\_04-064) and from various national funding sources is gratefully acknowledged (see [www.share-project.org](http://www.share-project.org)).

### Ethical approval

SHARE was approved by the institutional review board at University of Mannheim, Germany.

### Funding

German Federal Ministry of Education and Research under the Grant code 01EO1401.

### Competing interests

None declared.

### REFERENCES

- Aggarwal NT, Bennett DA, Bienias JL, Mendes de Leon CF, Morris MC, Evans DA. The prevalence of dizziness and its association with functional disability in a biracial community population. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2000;55:M288–92.
- Maarsingh OR, Dros J, Schellevis FG, van Weert HC, Bindels PJ, Horst HEvd. Dizziness reported by elderly patients in family practice: prevalence, incidence, and clinical characteristics. *BMC Fam Pract* 2010;11:2.
- Mueller M, Strobl R, Jahn K, Linkohr B, Peters A, Grill E. Burden of disability attributable to vertigo and dizziness in the aged: results from the KORA-age study. *Eur J Public Health* 2014;24:802–7.
- Collerton J, Kingston A, Bond J, Davies K, Eccles MP, Jagger C, et al. The personal and health service impact of falls in 85 year olds: cross-sectional findings from the Newcastle 85+ cohort study. *PloS one* 2012;7:e33078.
- Bronstein AM, Golding JF, Gresty MA, Mandala M, Nuti D, Shetye A, et al. The social impact of dizziness in London and Siena. *J Neurol* 2010;257:183–90.
- Gopinath B, McMahon CM, Rochtchina E, Mitchell P. Dizziness and vertigo in an older population: the Blue Mountains prospective cross-sectional study. *Clin Otolaryngol Off J ENT-UK Off J Neth Soc Oto-Rhino-Laryngol Cervico-Fac Surg* 2009;34:552–6.
- Ahacic K, Kareholt I, Thorslund M, Parker MG. Relationships between symptoms, physical capacity and activity limitations in 1992 and 2002. *Aging Clin Exp Res* 2007;19:187–93.
- de Moraes SA, Soares WJDS, Rodrigues RAS, Fett WCR, Ferrioli E, Perracini MR. Dizziness in community-dwelling older adults: a population-based study. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011;77:691–9.
- Gassmann KG, Rupperecht R. Dizziness in an older community dwelling population: a multifactorial syndrome. *J Nutr Health Aging* 2009;13:278–82.
- Yardley L, Owen N, Nazareth I, Luxon L. Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract* 1998;48:1131–5.
- de Moraes SA, Soares WJDS, Ferrioli E, Perracini MR. Prevalence and correlates of dizziness in community-dwelling older people: a cross sectional population based study. *BMC Geriatr* 2013;13:4.
- Hannaford PC, Simpson JA, Bisset AF, Davis A, McKerrow W, Mills R. The prevalence of ear, nose and throat problems in the community: results from a national cross-sectional postal survey in Scotland. *Fam Pract* 2005;22:227–33.
- Kruschinski C, Kersting M, Breull A, Kochen MM, Koschack J, Hummers-Pradier E. Frequency of dizziness-related diagnoses and prescriptions in a general practice database. *Z fur Evidenz Fortbild Qual im Gesundheitswes* 2008;102:313–9.
- Boult C, Murphy J, Sloane P, Mor V, Drone C. The relation of dizziness to functional decline. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:858–61.
- Gomez F, Curcio CL, Duque G. Dizziness as a geriatric condition among rural community-dwelling older adults. *J Nutr Health Aging* 2011;15:490–7.
- Tinetti ME, Williams CS, Gill TM. Dizziness among older adults: a possible geriatric syndrome. *Ann Intern Med* 2000;132:337–44.
- Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001–2004. *Arch Intern Med* 2009;169:938–44.
- Maarsingh OR, Stam H, van de Ven PM, van Schoor NM, Ridd MJ, van der Wouden JC. Predictors of dizziness in older persons: a 10-year prospective cohort study in the community. *BMC Geriatr* 2014;14:133.
- Tamber A-L, Bruusgaard D. Self-reported faintness or dizziness – comorbidity and use of medicines. An epidemiological study. *Scand J Public Health* 2009;37:613–20.
- Shankar A, McMunn A, Steptoe A. Health-related behaviors in older adults relationships with socioeconomic status. *Am J Prev Med* 2010;38:39–46.
- Stringhini S, Sabia S, Shipley M, Brunner E, Nabi H, Kivimaki M, et al. Association of socioeconomic position with health behaviors and mortality. *JAMA* 2010;303:1159–66.
- Börsch-Supan A, Brandt M, Hunkler C, Kneip T, Korbmayer J, Malter F, et al. Data resource profile: the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Int J Epidemiol* 2013;42:992–1001.
- Kneip T, Malter F, Sand G. Fieldwork monitoring and survey participation in fifth wave of SHARE. In: Malter F, Börsch-Supan A, editors. *SHARE wave 5: innovations & methodology*. Munich: Munich Center for the Economics of Ageing (MEA) at the Max Planck Institute for Social Law and Social Policy (MPISOC); 2015. p. 103–57.
- Kneip T. Survey participation in the fourth wave of SHARE. In: Börsch-Supan A, Jürges H, editors. *SHARE wave 4 innovations & methodology*. München: Munich Center for the Economics of Ageing (MEA); 2013. p. 140–55.
- Börsch-Supan A, Jürges H, editors. *The survey of health, ageing and retirement in Europe – methodology*. Mannheim: MEA; 2005.
- Malter F, Börsch-Supan A, editors. *SHARE wave 5: innovations & methodology*. Munich: MEA, Max Planck Institute for Social Law and Social Policy; 2015.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *ISCED 1997 International standard*



- classification of education. 2006. Available from: <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isc97-en.pdf>.
28. Prince MJ, Reischies F, Beekman AT, Fuhrer R, Jonker C, Kivela SL, et al. Development of the EURO-D scale—a European, Union initiative to compare symptoms of depression in 14 European centres. *Br J Psychiatry J Ment Sci* 1999;174:330–8.
  29. Dewey ME, Prince MJ. Mental health. In: Börsch-Supan A, Jürges H, editors. *Health, ageing and retirement in Europe – first results from the survey of health, ageing and retirement in Europe*. Mannheim: MEA; 2005. p. 108–17.
  30. Olsen KM, Dahl SA. Health differences between European countries. *Soc Sci Med* 2007;64:1665–78.
  31. Menne B, Apfel F, Sari K, Racioppi F. *Protecting health in Europe from climate change*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2008.
  32. Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public Health Rep* 2002;117:201–17.
  33. The World Bank. GDP per capita (current US\$). Washington DC. 2015 [26 February 2016]; Available from: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>.
  34. The World Bank. Urban population (% of total). Washington DC. 2015 [26 February 2016]; Available from: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>.
  35. Statistical Office of the European Communities (Eurostat). *Expenditure on social protection*. Luxembourg. 2015 [06 March 2015]; Available from: <http://ec.europa.eu/eurostat/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=de&pcode=tps00098>.
  36. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). *Social expenditure – aggregated data*. Paris. 2015 [26 February 2016]; Available from: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SOCX\\_AGG](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SOCX_AGG).
  37. Deutscher Wetterdienst. *Archive of the annual RA VI Bulletin*. Offenbach am Main. 2015 [26 February 2016]; Available from: [http://www.dwd.de/EN/ourservices/ravibulletinjahr/archiv/download\\_tabelle.html?nn=495490&lsbid=359654](http://www.dwd.de/EN/ourservices/ravibulletinjahr/archiv/download_tabelle.html?nn=495490&lsbid=359654).
  38. Wu S, Crespi CM, Wong WK. Comparison of methods for estimating the intraclass correlation coefficient for binary responses in cancer prevention cluster randomized trials. *Contemp Clin Trials* 2012;33:869–80.
  39. Bardel A, Wallander M-A, Wedel H, Svardsudd K. Age-specific symptom prevalence in women 35–64 years old: a population-based study. *BMC Public Health* 2009;9:37.
  40. Lee H, Sininger L, Jen JC, Cha YH, Baloh RW, Nelson SF. Association of progesterone receptor with migraine-associated vertigo. *Neurogenetics* 2007;8:195–200.
  41. Barros MB, Francisco PM, Lima MG, Cesar CL. Social inequalities in health among the elderly. *Cad Saude Publica* 2011;27(Suppl. 2):S198–208.
  42. Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, Schaap MM, Menvielle G, Leinsalu M, et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N Engl J Med* 2008;358:2468–81.
  43. Theou O, Brothers TD, Rockwood MR, Haardt D, Mitnitski A, Rockwood K. Exploring the relationship between national economic indicators and relative fitness and frailty in middle-aged and older Europeans. *Age Ageing* 2013;42:614–9.
  44. Garcia-Muñoz T, Neuman S, Neuman T. *Subjective health status of the older population: is it related to country-specific economic development measures?*. Bar-Ilan University Discussion Papers Series; 2014. DP. No. 2014-02.
  45. Sareen J, Afifi TO, McMillan KA, Asmundson GJ. Relationship between household income and mental disorders: findings from a population-based longitudinal study. *Arch Gen Psychiatry* 2011;68:419–27.
  46. Bronstein AM. Vision and vertigo: some visual aspects of vestibular disorders. *J Neurol* 2004;251:381–7.
  47. Mueller M, Schuster E, Strobl R, Grill E. Identification of aspects of functioning, disability and health relevant to patients experiencing vertigo: a qualitative study using the international classification of functioning, disability and health. *Health Qual Life Outcomes* 2012;10:75.
  48. Galea S, Ahern J, Rudenstine S, Wallace Z, Vlahov D. Urban built environment and depression: a multilevel analysis. *J Epidemiol Commun Health* 2005;59:822–7.
  49. Moore M, Gould P, Keary BS. Global urbanization and impact on health. *Int J Hyg Environ Health* 2003;206:269–78.
  50. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med* 2002;55:125–39.
  51. Chen J, Chen S, Landry PF. Urbanization and mental health in China: linking the 2010 population census with a cross-sectional survey. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12:9012–24.
  52. Thomas SP. The global phenomenon of urbanization and its effects on mental health. *Issues Ment Health Nurs* 2013;34:139–40.

## Appendix A. Supplementary data

Supplementary data related to this article can be found at <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2017.04.002>.

REVIEW

# Health care utilization, prognosis and outcomes of vestibular disease in primary care settings: systematic review

Eva Grill<sup>1,2</sup> · Mathias Penger<sup>1,2</sup> · Erna Kentala<sup>3</sup>

Received: 10 July 2015 / Revised: 16 September 2015 / Accepted: 18 September 2015  
© The Author(s) 2015. This article is published with open access at Springerlink.com

**Abstract** Vertigo and dizziness are frequent complaints in primary care that lead to extensive health care utilization. The objective of this systematic review was to examine health care of patients with vertigo and dizziness in primary care settings. Specifically, we wanted to characterize health care utilization, therapeutic and referral behaviour and to examine the outcomes associated with this. A search of the MEDLINE and EMBASE databases was carried out in May 2015 using the search terms ‘vertigo’ or ‘dizziness’ or ‘vestibular and primary care’ to identify suitable studies. We included all studies that were published in the last 10 years in English with the primary diagnoses of vertigo, dizziness and/or vestibular disease. We excluded drug evaluation studies and reports of adverse drug reactions. Data were extracted and appraised by two independent reviewers; 16 studies with a total of 2828 patients were included. Mean age of patients ranged from 45 to 79 with five studies in older adults aged 65 or older. There were considerable variations in diagnostic criteria, referral and therapy while the included studies failed to show significant improvement of patient-reported outcomes. Studies are needed to investigate current

practice of care across countries and health systems in a systematic way and to test primary care-based education and training interventions that improve outcomes.

**Keywords** Vertigo · Dizziness · Primary care · Epidemiology · Systematic review

## Introduction

With a high lifetime prevalence [1] and high burden of disease [2], vertigo and dizziness can be severely disabling because of its high impact on daily life [3]. Psychiatric comorbidities such as anxiety, depression, panic disorders, and specific phobias such as agoraphobia or acrophobia may account for avoidance behavior, increased disability [4], and increased health care utilization [5]. Finally, vertigo and dizziness are specific and important risk factors for falls and injuries, especially in the aged [6].

Almost 45 % of outpatients with dizziness and vertigo are primarily seen and treated by a primary care physician (PCP) [7] who is often without specific neuro-otological expertise for the diagnosis and management of vestibular disorders. Management in primary care seems to be difficult because dizziness as a symptom is difficult to describe and to standardize [8]. Also, PCPs might reasonably want to exclude potentially life threatening diseases and utilize all possible diagnostic options to avoid litigation. There is evidence that PCPs are referring such “red flag” cases correctly. However, they failed to refer patients to the specialist when referral would have been appropriate [9].

Most instances of vertigo and dizziness are manageable [10–12]. Peripheral vestibular disorders are frequent causes for dizziness and vertigo; benign paroxysmal positioning vertigo (BPPV) is the most frequent form of peripheral

This manuscript is part of a supplement sponsored by the German Federal Ministry of Education and Research within the funding initiative for integrated research and treatment centers.

✉ Eva Grill  
eva.grill@med.uni-muenchen.de

<sup>1</sup> Institute for Medical Information Processing, Biometrics and Epidemiology, Ludwig-Maximilians-Universität München, Marchioninistraße 17, 81377 Munich, Germany

<sup>2</sup> German Center for Vertigo and Balance Disorders, Ludwig-Maximilians-Universität München, Munich, Germany

<sup>3</sup> Department of Otorhinolaryngology, Helsinki, University Central Hospital, Helsinki, Finland

vestibular disorders with a lifetime prevalence of 2 % in the general population [13]. Other, less-frequent peripheral forms of vestibular disorders include Menière's disease and vestibular neuritis. Central vestibular forms of vertigo include cerebrovascular diseases, brain stem and cerebellar lesions, infections, and vestibular migraine. In aged adults, the ageing of vestibular and proprioceptive systems and, most notably, medication are potential risk factors for vertigo and dizziness.

Inappropriate management of patients with the cardinal symptoms of vertigo and dizziness may lead to chronicity, activity limitations [14] and considerable economic impact [2]. Yet studies conducted from the retrospective perspective of specialized tertiary care centers found considerable under- and misdiagnosis and irrational treatment and management practices in primary care [9, 15, 16]. Since vertigo and dizziness are frequent complaints that lead to extensive health care utilization, and since most patients are likely to rely on PCPs for the management of their complaints, it is important to know more about typical management patterns and referral practices as well as about prognosis and outcomes of dizzy patients in primary care.

Objective of this systematic review was to examine health care of patients with vertigo and dizziness in primary care settings. Specifically, we wanted to characterize health care utilization, therapeutic and referral behaviour and to examine the outcomes associated with this.

## Methods

### Data source

A search of the MEDLINE and EMBASE databases via OVID was carried out in May 2015 using the search terms 'vertigo' or 'dizziness' or 'vestibular and primary care' to identify suitable studies. Additionally, we used the sensitive/broad search filters for outcome assessment proposed by the Health Services Research Queries for MEDLINE [54]. Furthermore, we searched grey literature and checked the references of the included studies. We included all studies that were published in the last 10 years in English with the primary diagnoses of vertigo, dizziness and/or vestibular disease. We excluded drug evaluation studies and reports of adverse drug reactions. Since a pilot search revealed that the number of studies on vertigo in primary care is very limited we included all study designs and types with the exception of tutorials, case reports and case series with  $n < 10$ . Intervention studies were eligible for inclusion if there was a control arm receiving usual care, and only the results of usual care controls were reported. To ensure the quality of the search strategy, all search strategies were pilot-tested on their ability to find abstracts which were previously identified as relevant.

### Data extraction and analysis

Studies were independently screened for inclusion criteria by two reviewers (EK and EG) based on title and abstract. The selected publications were subsequently reviewed based on full text. Agreement on the criteria for selecting publications had to be reached by consensus. In case of disagreement during the selection process, a third reviewer made the final decision.

We developed a data extraction sheet and pre-tested the sheet on five randomly chosen included studies. One review author extracted the data; the second author checked the extracted data.

## Results

We identified 215 records through database searching. One hundred and eighty-eight records could be excluded by screening of the abstracts, leaving 27 full text articles for eligibility assessment. Eleven full texts were excluded because they did not meet inclusion criteria, leaving 16 publications for qualitative review. Of these 16 publications, two reported results from the same cohort study from the Netherlands [17, 18], and two reported results from the same cohort study from Germany [19, 20]. We decided to include all four publications into the qualitative review because they reported different aspects; two gave results of the baseline survey [18, 19], two gave results of the follow-up [17, 20]. Figure 1 shows the PRISMA flow diagram for inclusion. Table 1 shows the characteristics of the included studies.

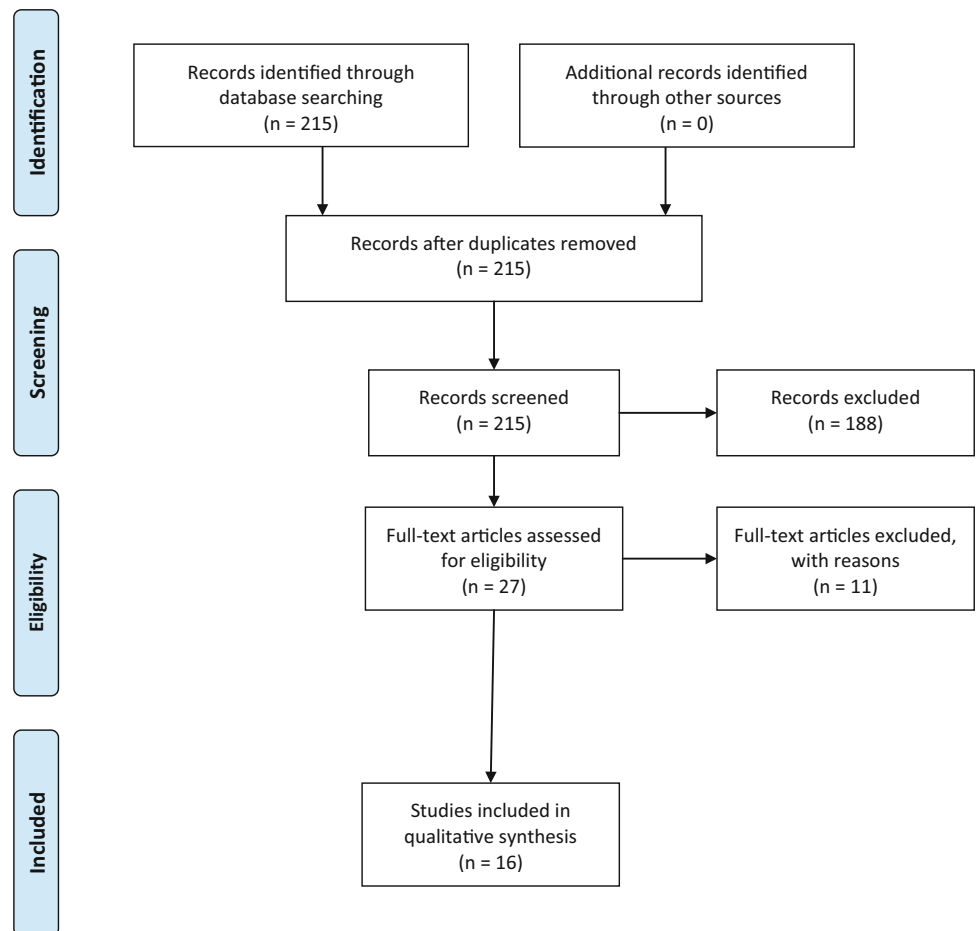
Because of the heterogeneity of the included studies we did not appraise their quality systematically.

## Methods

Six of the studies finally selected were cohort studies including one randomized controlled trial and one controlled trial. Eight studies were cross-sectional studies with two reporting baseline results from cohorts as mentioned above. Two studies were analyses of medical claims data or registries. Follow-up in cohort studies ranged between 6 and 12 months. One study reported data from two follow-up examinations [20]; all other cohort studies had one follow-up.

### Participants

A total of 2828 patients were included in all individual studies, not counting cases from country-wide registries. Of those from individual studies, 2433 were of cross-sectional

**Fig. 1** PRISMA flow diagram

studies, 707 of cohort studies. 139 patients were controls from controlled trials. Mean age of patients ranged from 45 to 79 with 5 studies in older adults aged 65 or older and 9 studies without clear age restrictions with the age of included participants ranging from 10 to 95. Percentage of female patients ranged from 46 to 74 % with one outlier from a veterans' primary care center (11 % women). Study populations were from Europe or from the US. Diagnoses were mostly unspecific dizziness and vertigo with few studies reporting clear diagnostic criteria for e.g. benign paroxysmal positional vertigo or peripheral vestibular disease. Table 2 provides the diagnostic criteria mentioned in the included studies.

## Results of individual studies

### Consultations, referrals and therapy

Ten studies reported data on health care utilization and consultation and referral patterns [2, 20–28]. Lin et al. estimated a total of 1.49 Mio consultations for otologic diagnoses per year for the US population aged 65 and older

(own calculations), with a rate of 6 consultations per 1000 aged inhabitants per year for BPPV, 8 per 1000 for Menière's Disease and 7 per 1000 for vestibular neuritis [24]. For the total population in Spain Garrigues reported that 17.8 individuals per 1000 inhabitants per year had at least one consultation for vertigo, 7.6 per 1000 for acute incident vertigo [21]. Seventeen percent of all adults in Germany had had at least one medical consultation in life for dizziness or vertigo [2]. Of patients with dizziness and vertigo, 60 to 80 % contacted the PCP for treatment in UK [25, 28], in Germany 58 % had at least one medical consultation, also predominantly in primary care, [2]. Likewise, in the US 55 % of patients with dizziness were initially seen by the PCP [26]. Depending on health system and availability physicians from other medical specialties were also consulted with PCPs, neurologists, otorhinolaryngologists and orthopaedists being the most frequently mentioned. Previous hospitalization was reported by 2 % of all German adults [2].

Despite unresolved diagnosis, only 22 % of the patients seen by a PCP in the US veterans' health service were referred to specialists [26]. In contrast, German PCPs referred 48 % of their dizzy patients to at least one

**Table 1** Study populations and characteristics of the included studies

#	References	Publication title	Age range	Study design	N	Duration of follow-up (months)	Mean age	% female	Number of practices	Country
1	Dros [17]	Functional prognosis of dizziness in older adults in primary care: a prospective cohort study	65–95	Cohort	385, follow-up of #9	6	79	74	24	Netherlands
2	Ekwall Hansson[43]	Benign paroxysmal positional vertigo among elderly patients in primary health care	65–94	Cross-sectional	38	NA	NR	65.8	NR	Sweden
3	Garrigues [21]	Epidemiological aspects of vertigo in the general population of the Autonomic Region of Valencia, Spain	10+	Cohort	191	12	56 (17.6)	68.6	6	Spain
4	Hansson [22]	Balance performance and self-perceived handicap among dizzy patients in primary health care	22–90	Cross-sectional	119	NA	61	61.3	1	Sweden
5	Hansson [30]	Falls among dizzy patients in primary healthcare: an intervention study with control group	65+	Cohort	27	12	NR	NR	6	Sweden
6	Kruschinski [19]	A three-group comparison of acute-onset dizzy, long-term dizzy and non-dizzy older patients in primary care	65–95	Cross-sectional	Acute: 69 Chronic: 86 Baseline of #13	NA	NR	NR	20	Germany
7	Leong [23]	Primary assessment of the vertiginous patient at a pre-ENT balance clinic	Adults	Cross-sectional	102	NA	NR	NR	1	United Kingdom
8	Lin [24]	Otologic diagnoses in the elderly: current utilization and predicted workload increase	65+	Medical claims data	4,480,000	NA	77 (0.7)	63	NA	USA
9	Maarsingh [18]	Causes of persistent dizziness in elderly patients in primary care	65+	Cross-sectional	417, baseline of #1	NA	79	74	24	Netherlands
10	Nazareth [25]	Patterns of presentations of dizziness in primary care—a cross-sectional cluster analysis study	16–62	Cross-sectional	442	NA	NR	NR	2	United Kingdom
11	Neuhauser [2]	Burden of dizziness and vertigo in the community	18–79	Cross-sectional	1003	NA	44.9 (16.6)	65.4 %	NA	Germany
12	Polensek [26]	Screening for vestibular disorders: a study of clinicians' compliance with recommended practices	Adults	Cross-sectional	157	6	60 (13.6)	11.5	1	USA
13	Sczepanek [20]	Newly diagnosed incident dizziness of older patients: a follow-up study in primary care	65–95	Cohort	66, follow-up of acute cases of #6	6	76 (6.5)	69.6	21	Germany
14	Skoien [31]	Occupational disability caused by dizziness and vertigo: a register-based prospective study	16–62	Medical claims data	1018	NA	NR	68.2	NA	Norway
15	Tschan [27]	Persistence of symptoms in primary somatoform vertigo and dizziness: a disorder “lost” in health care?	Adults	Cohort	65	36	48 (11.88)	46.2	NR	Germany
16	Yardley [28]	Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial	18+	Cohort (RCT)	112	12	58 (15.8)	75	35	United Kingdom

NA not applicable, NR not reported

**Table 2** Description and verification of diagnoses of all included studies

#	References	Diagnoses	Description of verification in full text
1	Dros [17]	Dizziness	A giddy or rotational sensation, a feeling of imbalance, light-headedness, and a sensation of impending faint as reported by consulting patient
2	Ekvall Hansson [43]	Multisensory dizziness with age as one factor; BPPV; vestibular neuritis, dizziness of unspecific origin	Physical examination including the Hallpike maneuver
3	Garrigues [21]	Vertigo crisis	Illusion of unequivocal rotary movement
4	Hansson [22]	BPPV Phobic postural vertigo cervical/whiplash associated disorder dizziness	Standardized assessment, Dix-Hallpike manoeuvre
5	Hansson [30]	Multisensory dizziness	ICD-10 Code: R42
6	Kruschinski [19]	Chronic/acute dizziness	A sensation of dizziness
7	Leong [23]	BPPV, dizziness, vertigo	NR
8	Lin [24]	Sensorineural hearing loss, tinnitus, Meniere disease, vestibular neuritis, benign paroxysmal positional vertigo [BPPV], and vertigo	ICD-9 codes
9	Maarsingh [18]	Dizziness	Giddy or rotational sensation, a loss of balance, a faint feeling, light-headedness, instability or unsteadiness, a tendency to fall, or a feeling of everything turning black
10	Nazareth [25]	Vertigo, presyncope, disequilibrium, dizziness	True vertigo (i.e., a sensation that things/oneself are moving, spinning, or rocking about), presyncope (feeling of being faint or losing consciousness), disequilibrium (feeling unsteady or off-balance or about to fall or veer to one side), and other types of dizziness (e.g., giddiness, light headedness, or wooziness)
11	Neuhauser [2]	Vestibular disease, dizziness, vertigo	Screening question, “Did you ever experience moderate or severe dizziness or vertigo?” neurotologic interview
12	Polensek [26]	Vestibular impairment, dizziness, vertigo	Dizziness (ICD-9 code 780.4) or any form of vestibular impairment (ICD-9 code 386.0 through 386.9)
13	Szczepanek [20]	Dizziness	A sensation of dizziness
14	Skoien [31]	Dizziness, vertigo	International classification of primary care, H82 (vertiginous syndrome), N17 (vertigo/dizziness)
15	Tschan [27]	Psychogenic vertigo	Clinical neurological examination; a neuro-orthoptic analysis; neurophysiological vestibular laboratory testing including an electro-oculography with caloric irrigation, measurements of the subjective visual vertical, and determination of ocular torsion by fundus photographs, psychometric test battery measuring dizziness-related somatic and mental symptoms. Structured Clinical Interview for Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition (DSM-IV), Axis I disorders
16	Yardley [28]	Chronic dizziness not attributable to non-vestibular causes	Search of computerised patient records search terms: vertigo; dizziness; Meniere’s disease; balance problems; vestibular; prochlorperazine; cinnarizine; betahistine; diuretics (see [44])

NR not reported

ICD-10 international classification of disease, tenth revision

ICD-9 international classification of disease, ninth revision

specialist. In 18 % of the cases the specialist’s diagnosis differed from the PCP’s [20]. Also, 46 % of the patients with a confirmed diagnosis of psychosomatic vertigo were nevertheless referred to specialists for further clinical examination and therapy [27]. Two percent of patients initially seen by a German PCP were sent to hospital [20]. Individuals with chronic dizziness rated the physician’s empathy concerning their complaints significantly lower

than individuals with acute incident dizziness [20]. For patients with BPPV, median waiting time between referral and effective management was 22 to 27 weeks in the UK [23].

Of those patients seen by a PCP in the UK, 90 % received medication, 40 % physiotherapy, 10 % psychotherapy [25]. Likewise, 58 % of patients with confirmed vestibular causes of dizziness received medication



**Table 3** Outcomes measured in included studies

References	Dizziness-specific functioning T1/T2/T3	Quality of life	Symptoms	Other
Dros [17]	DHI (median) 34/24/– Mean change 7.5 ± 19.2	NR	NR	NR
Hansson [30]	DHI 36(22)/33/35 Mean change –/–3/+2	NR	NR	NR
Maarsingh [18]	DHI 36.3	NR	NR	NR
Neuhauser [2]	NR	SF-8, values NR	NR	NR
Sczепanek [20]	DHI: 26.68/22.95/24.32	SF-12: 47.03/49.41/48.64	NR	GDS: 3.19/3.08/2.63 ADL: 39.63/39.72/39.53
Tschan 2013 [27]	VHQ 48.70 (19.76)/39.49 (24.46)/–	*PHC (SF-36) 40.54 (10.31)/43.76 (12.19) MHC (SF-36) 40.73 (12.20)/42.57 (13.91)	*VER (VSS-VER) 0.93 (0.50)/0.77 (0.60) Somatic AA (VSS-AA) 1.31 (0.74)/1.31 (0.89)	GSI (SCL-90-R) 0.71 (0.46)/0.63 (0.44)
Yardley [28]	DHI 32.9 (18.4)/28.2 (18.7)/29.2 (18.8)	EQ-5D 0.79 (0.22)/0.79 (0.27)/0.79 (0.26)	VSS short form 13.8 (10.7)/10.5 (8.7)/11.0 (8.7)	Patients reporting improvement (n) 40 of 107 (37 %)/47/99 (47 %)

All numbers are mean (SD) if not stated otherwise. Score values are reported for baseline/first follow-up/second follow-up if available

NR not reported, DHI dizziness handicap inventory [29], VHQ vertigo handicap questionnaire [45], SF-8, -12, -36 8-, 12-, 36-item short-form health survey [46–48], PHC physical health component, MHC mental health component, EQ-5D EuroQoL [49], VSS-VER -AA vertigo symptom scale - vertigo and related symptoms, -somatic anxiety and autonomic arousal [50], GDS geriatric depression scale [51], SCL-90-R (GSI) symptom checklist 90 (global severity index) [52], ADL activities of daily living [53]

\* Difference significant

[28]. Even though having received a recommendation, 20 % of the patients with psychosomatic vertigo did not receive psychotherapy, and 20 % received less than 12 sessions of outpatient psychotherapy [27].

## Outcomes and prognosis

As shown in Table 3, only seven studies examined patient-reported outcomes, five of them longitudinally. Most frequently reported outcome was dizziness-specific functioning as operationalized by the Dizziness Handicap Inventory (DHI) [29] or the Vestibular Handicap Questionnaire (VHQ) [17–20, 22, 27, 28, 30]. Four studies examined generic health-related quality of life using four different measures [2, 19, 20, 27, 28]. Two studies reported vertigo-related symptoms using the Vertigo Symptom Scale (VSS) [27, 28]. One study examined the rates of adults with vertigo obtaining disability pension [31]. Generic activities of daily living were examined in one study [19, 20]. One study reported costs and cost per quality adjusted life years [28]. There were no statistically significant or clinically relevant changes in specific functioning during follow-up time. Mean score of the DHI of the included patients was mostly above the threshold of 26 indicating moderate to severe impairment. Score changes failed to reach the

minimal clinically relevant difference of 12 [32]. Physical quality of life and vertigo-related symptoms improved significantly in one study in patients with confirmed psychogenic vertigo [27].

## Discussion

This systematic review of the recent literature suggests that health care of patients with vertigo and dizziness in primary care settings is still suboptimal. The examined studies failed to show significant improvement of patient-reported outcomes while there were considerable variations in referral and therapy.

Our review suggests that there is a scarcity of studies, specifically of longitudinal studies investigating the processes and outcomes of usual care of vertigo and dizziness in primary care, and of controlled trials testing the implementation of improved care options. The included studies confirm that, regardless of country and health system, about 2 % of the adult population per year sees a physician because of vertigo; among those consultations, PCPs are seen predominantly. These findings from the last 10 years compare well with an earlier study that reported that nearly 45 % of dizzy outpatients are first seen by the general

practitioner, and that vertigo and dizziness constitute frequent reasons to see the PCP [7].

Regarding diagnostic criteria, the studies examined here present a large variety of definitions for vertigo and dizziness including the rather superficial coding as it is found in medical claims data. This matches the observation that unclear dizziness often remains the main primary diagnosis and is not further classified into the more specific categories of central or peripheral origin. Especially, BPPV, multisensory dizziness, and vestibular migraine are under-diagnosed by referring physicians [15]. It is noteworthy that diagnostic work-up might be difficult even for specialists due to somehow vague diagnostic criteria and their repetitive change. In a study comparing physicians' decision making for dizzy patients in an ENT clinic to a neurotologic expert system, the specialists were able to solve 69 % of the cases while the expert system solved 65 % [33]. Ultimately, incomplete diagnostic work-up will lead to unsuccessful therapy attempts and eventually to chronification.

In a recent study from the US, dizziness and vertigo were among the most frequently referred neurological symptoms [34]. There are several possible reasons why the speciality referral rate by PCPs exceeded this 14 % referral rate for neurological symptoms. Vertigo and dizziness are potentially difficult to diagnose for the PCP, thus the amount of complexity of diagnosis and therapy may be one primary reason for referral. With the exception of BPPV, verification of a causative lesion needs sophisticated testing, and the PCP might want to exclude potential life-threatening diseases, e.g. by imaging. Nevertheless, in the majority of cases diagnostic imaging procedures such as magnetic resonance imaging of the head and neck fail to identify the cause of dizziness [35]. Another reason for frequent referral might be that PCPs' workload precludes detailed investigations. This does not, however, explain why patients with established psychosomatic vertigo are referred for further diagnostic procedures, or why the appropriate treatment, in this case, psychotherapy, is withheld. A recent review of the literature showed that, despite large variation, PCPs' referral rates do not always reflect optimal care decisions [36]. One major drawback of referral is the potentially long waiting time until appointment with the specialist as reported by a study from the UK [23]. Many instances of peripheral disease might resolve spontaneously within that time or fluctuate. This can affect interpretation of the preliminary findings but also speed chronification and the development of secondary psychosomatic disease.

Regarding treatment, the high percentage of patients receiving medication merits mentioning. Although the use of vestibular suppressants can be indicated in an acute stage of disease, they may inhibit vestibular compensation

and are therefore largely inappropriate, e.g. in BPPV [13]. Other therapies with known efficacy were hardly reported; namely vestibular rehabilitation and involvement of physical therapists were underrepresented.

In line with earlier work there was a multitude of different and hardly comparable outcome measures from the domains of functioning, quality of life and symptom severity [37–39]. It is interesting to note that none of the studies investigating mid- and long-term outcomes under usual care conditions could show significant or clinically relevant improvement in functioning. For the dizzy patient, this prospect is hardly satisfying because many causes of vertigo and dizziness are manageable in theory, and have a benign prognosis. To give an example, in a recent observational study with 2 years' follow-up, patients diagnosed and treated in a specialized tertiary care clinic improved significantly with a mean reduction of the DHI score of 14 points [40]. Favorable change could be observed for all disease entities, but the difference was largest for patients with BPPV. Specifically because BPPV is well-treatable [41] it should primarily be managed in primary care.

We are aware that this systematic review of the literature has several limitations. Although a formal quality appraisal was hardly feasible because of study heterogeneity we noted considerable discrepancies in the included studies regarding methodological rigorousness. In general, sample sizes were small resulting in high variance of the reported prevalences and effect estimates. The small sample size may be partly explained by the recruiting process. The ability of including a representative sample of patients through their PCP will vary depending on the country-specific health system. Research will be easy in countries with a well-developed PCP system with formalized referrals where the PCP acts as a gate-keeper for other specialities, and it may be less straightforward in health systems where community-based specialists compete with PCPs as primary access point for patients [42]. The same applies for varying referral rates. The low number of high-quality studies is surprising but underlines the low awareness of vertigo and dizziness as health problems that are relevant not only to the specialist but rather to daily routine of the PCP [2].

In conclusion, diagnosis and management of vertigo and dizziness needs to be streamlined for primary care. Practical algorithms should be developed and implemented that take into account time and resource restrictions of PCPs, but give pragmatic instructions how to proceed with dizzy patients and to make correct referral and treatment decisions so that those with manageable disease will receive timely treatment, and those who are in risk for serious illness or benefit from specialist consultation will be forwarded to tertiary care. Close cooperation with specialists



and other health professions should be part of the routine. Studies are needed to investigate current practice of care across countries and health systems in a systematic way and to test PCP-based education and training interventions that improve patient-reported outcomes.

**Acknowledgments** This project was supported by funds from the German Federal Ministry of Education and Research under the Grant Code 01EO1401. The authors bear full responsibility for the content of this publication.

#### Compliance with ethical standards

**Conflicts of interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

#### References

- Neuhauser HK, von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T (2005) Epidemiology of vestibular vertigo: a neurotologic survey of the general population. *Neurology* 65(6):898–904
- Neuhauser HK, Radtke A, von Brevern M, Lezius F, Feldmann M, Lempert T (2008) Burden of dizziness and vertigo in the community. *Arch Intern Med* 168(19):2118–2124
- Mueller M, Schuster E, Strobl R, Grill E (2012) Identification of aspects of functioning, disability and health relevant to patients experiencing vertigo: a qualitative study using the international classification of functioning, disability and health. *Health Qual Life Outcomes* 10:75
- Yardley L, Owen N, Nazareth I, Luxon L (1998) Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. *Br J Gen Pract* 48(429):1131–1135
- Wiltink J, Tschann R, Michal M, Subic-Wrana C, Eckhardt-Henn A, Dieterich M, Beutel ME (2009) Dizziness: anxiety, health care utilization and health behavior—results from a representative German community survey. *J Psychosom Res* 66(5):417–424
- Gazzola JM, Gananca FF, Aratani MC, Perracini MR, Gananca MM (2006) Circumstances and consequences of falls in elderly people with vestibular disorder. *Braz J Otorhinolaryngol* 72(3):388–392
- Sloane PD (1989) Dizziness in primary care. Results from the National Ambulatory Medical Care Survey. *J Fam Pract* 29(1):33–38
- Newman-Toker DE, Cannon LM, Stofferahn ME, Rothman RE, Hsieh YH, Zee DS (2007) Imprecision in patient reports of dizziness symptom quality: a cross-sectional study conducted in an acute care setting. *Mayo Clin Proc* 82(11):1329–1340
- Bird JC, Beynon GJ, Prevost AT, Baguley DM (1998) An analysis of referral patterns for dizziness in the primary care setting. *Br J Gen Pract* 48(437):1828–1832
- Lopez-Escamez JA, Gamiz MJ, Fernandez-Perez A, Gomez-Finana M (2005) Long-term outcome and health-related quality of life in benign paroxysmal positional vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 262(6):507–511
- Mendel B, Bergenius J, Langius-Eklöf A (2010) Dizziness: a common, troublesome symptom but often treatable. *J Vestib Res* 20(5):391–398
- Strupp M, Brandt T (2009) Current treatment of vestibular, ocular motor disorders and nystagmus. *Ther Adv Neurol Disord* 2(4):223–239
- von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, Neuhauser H (2007) Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 78(7):710–715
- Mueller M, Strobl R, Jahn K, Linkohr B, Peters A, Grill E (2014) Burden of disability attributable to vertigo and dizziness in the aged: results from the KORA-Age study. *Eur J Public Health* 24(5):802–807
- Geser R, Straumann D (2012) Referral and final diagnoses of patients assessed in an academic vertigo center. *Front Neurol* 3:169
- Grill E, Strupp M, Müller M, Jahn K (2014) Health services utilization of patients with vertigo in primary care: a retrospective cohort study. *J Neurol* 261(8):1492–1498
- Dros J, Maarsingh OR, Beem L, van der Horst HE, ter Riet G, Schellevis FG, van Weert HC (2012) Functional prognosis of dizziness in older adults in primary care: a prospective cohort study. *J Am Geriatr Soc* 60(12):2263–2269
- Maarsingh OR, Dros J, Schellevis FG, van Weert HC, van der Windt DA, ter Riet G, van der Horst HE (2010) Causes of persistent dizziness in elderly patients in primary care. *Ann Fam Med* 8(3):196–205
- Kruschinski C, Szczepanek J, Wiese B, Breull A, Junius-Walker U, Hummers-Pradier E (2011) A three-group comparison of acute-onset dizzy, long-term dizzy and non-dizzy older patients in primary care. *Aging Clin Exp Res* 23(4):288–295
- Szczepanek J, Wiese B, Hummers-Pradier E, Kruschinski C (2011) Newly diagnosed incident dizziness of older patients: a follow-up study in primary care. *BMC Fam Pract* 12:58
- Garrigues HP, Andres C, Arbaizar A, Cerdan C, Meneu V, Oltra JA, Santonja J, Perez A (2008) Epidemiological aspects of vertigo in the general population of the Autonomic Region of Valencia, Spain. *Acta Otolaryngol* 128(1):43–47
- Hansson EE, Mansson NO, Hakansson A (2005) Balance performance and self-perceived handicap among dizzy patients in primary health care. *Scand J Prim Health Care* 23(4):215–220
- Leong AC, Barker F, Bleach NR (2008) Primary assessment of the vertiginous patient at a pre-ENT balance clinic. *J Laryngol Otol* 122(2):132–138
- Lin HW, Bhattacharyya N (2011) Otologic diagnoses in the elderly: current utilization and predicted workload increase. *Laryngoscope* 121(7):1504–1507
- Nazareth I, Landau S, Yardley L, Luxon L (2006) Patterns of presentations of dizziness in primary care—a cross-sectional cluster analysis study. *J Psychosom Res* 60(4):395–401
- Polensek SH, Sterk CE, Tusa RJ (2008) Screening for vestibular disorders: a study of clinicians' compliance with recommended practices. *Med Sci Monit* 14(5):CR238–CR242
- Tschann R, Best C, Wiltink J, Beutel ME, Dieterich M, Eckhardt-Henn A (2013) Persistence of symptoms in primary somatoform vertigo and dizziness: a disorder “lost” in health care? *J Nerv Ment Dis* 201(4):328–333
- Yardley L, Barker F, Müller I, Turner D, Kirby S, Mullee M, Morris A, Little P (2012) Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial. *BMJ* 344:e2237
- Jacobson GP, Newman CW (1990) The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 116(4):424–427

30. Hansson EE, Mansson NO, Ringsberg KA, Hakansson A (2008) Falls among dizzy patients in primary healthcare: an intervention study with control group. *Int J Rehabil Res* 31(1):51–57
31. Skoien AK, Wilhelmsen K, Gjesdal S (2008) Occupational disability caused by dizziness and vertigo: a register-based prospective study. *Br J Gen Pract* 58(554):619–623
32. Tamber AL, Wilhelmsen KT, Strand LI (2009) Measurement properties of the Dizziness Handicap Inventory by cross-sectional and longitudinal designs. *Health Qual Life Outcomes* 7:101
33. Kentala E, Auramo Y, Juhola M, Pyykko I (1998) Comparison between diagnoses of human experts and a neurotologic expert system. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 107(2):135–140
34. Barnett ML, Song Z, Landon BE (2012) Trends in physician referrals in the United States, 1999–2009. *Arch Intern Med* 172(2):163–170
35. Colledge NR, Barr-Hamilton RM, Lewis SJ, Sellar RJ, Wilson JA (1996) Evaluation of investigations to diagnose the cause of dizziness in elderly people: a community based controlled study. *BMJ* 313(7060):788–792
36. Mehrotra A, Forrest CB, Lin CY (2011) Dropping the baton: specialty referrals in the United States. *Milbank Q* 89(1):39–68
37. Alghwiri AA, Marchetti GF, Whitney SL (2011) Content comparison of self-report measures used in vestibular rehabilitation based on the international classification of functioning, disability and health. *Phys Ther* 91(3):346–357
38. Duracinsky M, Mosnier I, Bouccara D, Sterkers O, Chassany O, Working Group of the Societe Francaise dO-R-L (2007) Literature review of questionnaires assessing vertigo and dizziness, and their impact on patients' quality of life. *Value Health* 10(4):273–284
39. Grill E, Bronstein A, Furman J, Zee DS, Muller M (2012) International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Core Set for patients with vertigo, dizziness and balance disorders. *J Vestib Res* 22(5–6):261–271
40. Obermann M, Bock E, Sabev N, Lehmann N, Weber R, Gerwig M, Frings M, Arweiler-Harbeck D, Lang S, Diener HC (2015) Long-term outcome of vertigo and dizziness associated disorders following treatment in specialized tertiary care: the Dizziness and Vertigo Registry (DiVeR) Study. *J Neurol* 262:2083–2091
41. Sekine K, Imai T, Sato G, Ito M, Takeda N (2006) Natural history of benign paroxysmal positional vertigo and efficacy of Epley and Lempert maneuvers. *Otolaryngol Head Neck Surg* 135(4):529–533
42. Hummers-Pradier E, Beyer M, Chevallier P, Eilat-Tsanani S, Lionis C, Peremans L, Petek D, Rurik I, Soler JK, Stoffers HE, Topsever P, Ungan M, Van Royen P (2009) The research agenda for general practice/family medicine and primary health care in Europe. Part 1. Background and methodology. *Eur J Gen Pract* 15(4):243–250
43. Ekvall Hansson E, Mansson NO, Hakansson A (2005) Benign paroxysmal positional vertigo among elderly patients in primary health care. *Gerontology* 51(6):386–389
44. Yardley L, Kirby S, Barker F, Little P, Raftery J, King D, Morris A, Mullee M (2009) An evaluation of the cost-effectiveness of booklet-based self-management of dizziness in primary care, with and without expert telephone support. *BMC Ear Nose Throat Disord* 9:13
45. Tschann R, Wiltink J, Best C, Beutel M, Dieterich M, Eckhardt-Henn A (2010) Validation of the German version of the Vertigo Handicap Questionnaire (VHQ) in patients with vestibular vertigo syndromes or somatoform vertigo and dizziness. *Psychother Psychosom Med Psychol* 60(9–10):e1–12
46. Bullinger M, Kirchberger I (1998) Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand: Handbuch fuer die deutschsprachige Fragebogenversion. Hogrefe, Goettingen
47. Turner-Bowker DM, Bayliss MS, Ware JE Jr, Kosinski M (2003) Usefulness of the SF-8 Health Survey for comparing the impact of migraine and other conditions. *Qual Life Res* 12(8):1003–1012
48. Ware J Jr, Kosinski M, Keller SD (1996) A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 34(3):220–233
49. EuroQol G (1990) EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 16(3):199–208
50. Yardley L, Masson E, Verschuur C, Haacke N, Luxon L (1992) Symptoms, anxiety and handicap in dizzy patients: development of the vertigo symptom scale. *J Psychosom Res* 36(8):731–741
51. Shiek J, Yesavage J (1986) Geriatric Depression Scale; recent findings and development of a short version. Howarth Press, New York
52. Franke G (1995) SCL-90-R: Die Symptom-Checkliste von Derogatis. Deutsche Version-Manual. Beltz, Goettingen
53. Fillenbaum GG (1985) Screening the elderly. A brief instrumental activities of daily living measure. *J Am Geriatr Soc* 33(10):698–706
54. Wilczynski NL (2004) Optimal search strategies for detecting health services research studies in MEDLINE. *CMAJ* 171(10):1179–1185

## Danksagung

Mein erster Dank gilt meiner Betreuerin Eva Grill, die mich mit offenen Armen am IBE aufgenommen, strukturiert angeleitet und mit viel Weitsicht auf dem langen Weg zur Promotion begleitet hat. Ihr ist es zu verdanken, dass dieser Weg nun zu einem erfolgreichen Ende findet. Ohne ihre engagierte Betreuung und wissenschaftliche Anleitung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Außerdem möchte ich mich ganz herzlich bedanken bei:

- Meinem Mitbetreuer Ralf Strobl, der mich wissenschaftlich und auch moralisch begleitet und bei allen Fragen immer mit einem offenen Ohr zur Verfügung gestanden hat.
- Dem Betreuer meiner Masterarbeit an der Hochschule München, Christian Janßen, der mir durch seine Vermittlung zu Eva Grill den Weg zur Promotion eröffnet hat.
- Dem gesamten Team der AG Grill für die unkomplizierte Unterstützung bei gemeinsamen Fragestellungen. Insbesondere Mandy Phillips danke ich für ihre Unterstützung beim Redigieren englischsprachiger Texte.
- Meiner Schwester Theresa, die mir mit all ihrer medizinischen Expertise bei so mancher Nachfrage und besonders bei der Prüfungsvorbereitung eine große Stütze war.
- Meinen Eltern und Großeltern, die mich auf meinem langen Ausbildungsweg immer finanziell und emotional unterstützt haben.
- Meiner Arbeitgeberin, der Landeshauptstadt München, die mich in den unterschiedlichen Phasen der Qualifizierung immer bereitwillig unterstützt hat. Auch meinen Kolleginnen und Kollegen bei S-I-LP gilt mein Dank für ihr Verständnis.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich bei meinem Promotionsvorhaben stets unterstützt hat. Meiner wunderbaren Frau Sabine danke ich für die unermüdliche Unterstützung bei diversen grafischen Aufbereitungen und vor allem für den Rückhalt und die emotionale Begleitung der Höhen und Tiefen auf diesem langen Weg. Meinen Kindern Theo und Emmy danke ich für den Ausgleich zur beruflichen und wissenschaftlichen Tätigkeit, den sie mir stets spielend leicht ermöglicht haben.

All jenen, die hier nicht namentlich erwähnt sind, aber mich im Rahmen meiner Promotion in irgendeiner Weise unterstützt haben, gilt selbstverständlich ebenso mein herzlicher Dank.